

Physikalische Berichte

als Fortsetzung der „Fortschritte der Physik“ und des „Halbmonatlichen Literaturverzeichnisses“ sowie der „Beiblätter zu den Annalen der Physik“

gemeinsam herausgegeben von der

Deutschen Physikalischen Gesellschaft

und der

Deutschen Gesellschaft für technische Physik

redigiert von Karl Scheel unter Mitwirkung von Hermann Ebert

13. Jahrgang

15. Juli 1932

Nr. 14

1. Allgemeines

Jac. Berzelius Brev. XIII. Brevväxling mellan Berzelius och Eilhard Mitscherlich (1819—1847), herausgegeben von H. G. Söderbaum. Bd. 6, Nr. 1. Mit einem Vorwort und 304 S. Uppsala, Almqvist & Wiksells Boktryckeri A. B., 1932.

Dr. h. c. Artur Hübl†. Photogr. Korresp. 68, 81—82, 1932, Nr. 5.

L. Metz. Fritz Lenze. Zu seinem Ausscheiden als Direktor der Chemisch-Technischen Reichsanstalt. ZS. f. d. ges. Schieß- u. Sprengstoffw. 27, 109—114, 1932, Nr. 4.

Emil Baur. Wilhelm Ostwald. Gestorben den 4. April 1932. Naturwissensch. 20, 321, 1932, Nr. 19.

Emil Rathenaus erste Beleuchtungsanlage. AEG Mitt. 1932, S. 186, Nr. 5.

Die Tätigkeit der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt im Jahre 1931. ZS. f. Instrkde. 52, 153—183, 201—224, 1932, Nr. 4 u. 5.

Werner Ibsch. Ein Beitrag zu Untersuchungen über die Anpassungsgüte von Häufigkeitsverteilungen. Diss. Hamburg 1932, 23 S. *H. Ebert.*

P. E. Brunelli. Intorno ad alcuni valori singolari delle velocità critiche degli alberi. Lincei Rend. (6) 15, 43—46, 1932, Nr. 1. *Tollert.*

C. de la Vallée Poussin. Extension de la méthode du balayage de Poincaré et problème de Dirichlet. Ann. Inst. Henri Poincaré 2, 169—232, 1932, Nr. 3.

R. C. Colwell. The mathematical theory of Chladni plates. Phys. Rev. (2) 40, 125, 1932, Nr. 1. (Kurzer Sitzungsbericht.) *H. Ebert.*

N. Théodoresco. Le problème de Cauchy pour les équations de M. Dirac. C. R. 194, 1147—1149, 1932, Nr. 14. Im Anschluß an eine frühere Arbeit, wo das gleiche Problem für die Schrödingersche Wellengleichung behandelt wurde, gibt Verf. hier eine Formel an, welche die Diracschen Funktionen für einen Punkt berechnen läßt, wenn man sie für alle Punkte einer ihn umgebenden Fläche kennt. *Sauter.*

R. Weatherall. Determinism. Nature 129, 509—510, 1932, Nr. 3257. Bemerkungen zu der vor kurzem in der Nature erschienenen Diskussion über Determinismus — Indeterminismus in der heutigen Physik. *Sauter.*

J. E. Mills. Relations between fundamental physical constants. Journ. phys. chem. **36**, 1089—1107, 1932, Nr. 4. Es werden einfache zahlenmäßige Zusammenhänge festgestellt zwischen der Lichtgeschwindigkeit und anderen physikalischen Fundamentalkonstanten. Verf. glaubt schließen zu können, daß die gefundenen Beziehungen nicht zufälliger Natur sind. *Lasareff.*

Raymond T. Birge. Relations between fundamental physical constants. Science (N. S.) **75**, 383, 1932, Nr. 1945. Die von J. E. Mills konstatierte zahlenmäßige Übereinstimmung der Werte einer Anzahl physikalischer Konstanten gibt dem Verf. Veranlassung, darauf hinzuweisen, daß der zahlenmäßige Wert solcher Konstanten vollkommen willkürlich ist, wenn sie nicht dimensionslos sind, da die Werte der Einheiten darin eingehen, welche keine theoretische Beziehung untereinander besitzen. Nur bei dimensionslosen Kombinationen besitzt der zahlenmäßige Wert derselben einen theoretischen Sinn. *v. Steinwehr.*

Paolo Straneo. Intorno alla teoria unitaria della gravitazione e dell'elettricità. IV. Discussione e perfezionamento della teoria precedente. Lincei Rend. (6) **15**, 77—82, 1932, Nr. 1. Verf. entwickelt seine unitarische Theorie der Gravitation und Elektrizität, die im wesentlichen eine Erweiterung der Einsteinschen Gravitationstheorie darstellt. *Tollert.*

G. Dalla Noce. Sulle teorie gravitazionali elettriche materiali. Cim. (N. S.) **9**, Revista S. I—XX, 1932, Nr. 1. Übersicht über die modernen Theorien der Gravitation, der Elektrizität und der Materie. *Tollert.*

Richard C. Tolman and Morgan Ward. On the behavior of non-static models of the universe when the cosmological term is omitted. Phys. Rev. (2) **39**, 835—843, 1932, Nr. 5. Läßt man in der Gleichung der relativistischen Mechanik für ein statisches Modell des Universums $-\pi T_{\mu\nu} = G_{\mu\nu} - \frac{1}{2} G g_{\mu\nu} + \Lambda g_{\mu\nu}$ das kosmologische Glied mit Λ fort, so kann man nach Einstein (s. diese Ber. **12**, 1883, 1931) nichtstatische Modelle konstruieren, die den statischen vorzuziehen sind. Es erfolgt, wenn das Modell mit diskontinuierlicher Materie erfüllt gedacht wird, die keinen Druck ausübt und in der nur reversible Vorgänge stattfinden, abwechselnd eine Ausdehnung und Zusammenziehung. Im Anschluß an eine Arbeit von Tolman (diese Ber. S. 771) setzen die Verf. auseinander, daß man nichtstatische „geschlossene“ Modelle konstruieren kann, wenn das Modell mit einem homogenen Fluidum erfüllt gedacht ist, das einen positiven Druck ausübt und in dem auch irreversible Vorgänge stattfinden können. Sie berechnen die endliche Zeit der Ausdehnung, die obere Grenze derselben und die Zeit der Kontraktion bis zum Nullvolumen. Bei irreversiblen Vorgängen ist eine nicht-identische Ausdehnung und Zusammenziehung mit stufenweiser anwachsender Amplitude zu erwarten. Es wird die Möglichkeit betont, daß sich diese Ergebnisse vielleicht auf das tatsächliche Universum oder auf Teile von ihm übertragen lassen. *Rudolf Müller.*

Tokio Takéuchi. Electrons in a Gravitational Field. Proc. Phys.-Math. Soc. Japan (3) **14**, 89—92, 1932, Nr. 2. Verf. betrachtet ein homogenes Gravitationsfeld, das durch das Linienelement $ds^2 = (1 - gx)^2 dt^2 - dx^2 - dy^2 - dz^2$ bestimmt ist (g ist die konstante Gravitationsbeschleunigung, die maximale Lichtgeschwindigkeit ist gleich 1 gesetzt); für dieses Linienelement löst Verf. die elektrischen Potentialgleichungen und bestimmt die Feldstärken für ein ruhendes Elektron. *Sauter.*

Guido Beck. Bemerkungen zur Theorie schnell schwingender Ladungen. ZS. f. Phys. **75**, 211—222, 1932, Nr. 3/4. Verf. gibt ein eindimensionales Modell an, das dem eines relativistischen linearen Oszillators ähnlich ist, dessen Diracgleichung sich streng lösen läßt und zu diskreten Energieniveaus führt. Dieses

Modell gestattet es, einen Überblick über die Verhältnisse bei sehr hohen Schwingungszahlen und entsprechend kleinen Dimensionen zu übersehen. Die Berechnung des Strahlungsfeldes dieses Oszillators nach den gewöhnlichen Methoden zeigt, daß die Strahlungsdämpfung nur eine kleine Rolle spielt. Verf. glaubt, daß dieses Modell dazu geeignet ist, qualitative Aussagen über das Verhalten von Elektronen im Kern zu machen; im besonderen wird die Emission der harten Be-Strahlung nach dieser Vorstellung diskutiert.

Sauter.

P. M. Davidson. Eigenfunctions for Calculating Electronic Vibrational Intensities. Proc. Roy. Soc. London (A) **135**, 459—472, 1932, Nr. 827. Die Methoden zur Berechnung der Eigenschwingungen für Rotations-Schwingungsbanden werden verbessert und die dabei auftretenden Eigenfunktionen diskutiert.

Sauter.

G. Breit. Dirac's equation and the spin-spin interactions of two electrons. Phys. Rev. (2) **39**, 616—624, 1932, Nr. 4. Kurzer Sitzungsbericht ebenda S. 870, Nr. 5. In einer früheren Arbeit hatte Verf. auf Grund der Quantenelektrodynamik von Heisenberg und Pauli einen Ansatz für die Wechselwirkung zweier Elektronen aufgestellt, der sich in den Gliedern mit e^2 gut bewährte, in den Gliedern mit e^4 jedoch versagte. Verf. zeigt nun unter Verwendung der klassischen Elektrodynamik auf Grund der Maxwellgleichungen, daß es sich bei seiner Ableitung um eine unzulässige Approximation gehandelt hat und daß man bei Richtigstellung der Ableitung, der zufolge die Glieder mit e^4 fortfallen, gute Übereinstimmung mit der Erfahrung erhält.

Sauter.

G. Racah. Carratteristiche delle equazioni di Dirac e principio di indeterminazione. Cim. (N.S.) **9**, 28—32, 1932, Nr. 1. Auf Grund einer Anwendung der Theorie der charakteristischen Änderungen von Levi-Civita auf die Diracschen Wellengleichungen wird gezeigt, daß die möglichen Diskontinuitätsflächen der Integrale dieser Gleichungen sich im Raume mit einer bestimmten Geschwindigkeit bewegen. Diese und andere Eigenschaften jener Integrale werden in Beziehung zur Heisenbergschen Unbestimmtheitsrelation gesetzt.

Tollert.

G. E. Uhlenbeck and E. A. Uehling. The Velocity of Sound in a Fermi-Dirac or Einstein-Bose Ideal Gas. Phys. Rev. (2) **39**, 1014—1015, 1932, Nr. 6. [S. 1312.]

Justi.

R. Heimberger. Hartmetall- oder Quarzlager? Feinmech. u. Präz. **40**, 103—104, 1932, Nr. 6. Bei nautischen Instrumenten können Lagerkräfte bis zu 1 kg auftreten. Den hohen spezifischen Drucken halten Metalle, auch Hartmetall (wegen seiner Poren), nicht stand; deshalb müssen bei Zapfen und Schneiden Steinlager aus Quarz oder Achat gewählt werden. Bei Zapfenlagern genügen solche mit einem Lochstein nicht, zur Aufhebung des Axialdruckes müssen Decksteine gegen-geschraubt werden; die Stahlzapfen werden druckpoliert. Schneiden- und Pfannen-oberflächen sind optisch zu polieren, die Schneiden werden aus gut härtbarem und druckpolierfähigem Stahl gefertigt. Die axiale Begrenzung der Schneiden erfolgt durch optisch polierte Quarzplatten, die indessen wegen der scharfen Bohrerwirkung der Schneidenbegrenzungsspitzen nach einigen Betriebswochen ausgewechselt werden müssen.

Berndt.

W. P. Westphal. Ein akustisches Analogon zum Fresnelschen Spiegelversuch. ZS. f. math. u. naturw. Unterr. **63**, 77—78, 1932, Nr. 2. Mittels einer Galtonpfeife erzeugte Schwingungen, Frequenz 6000, werden an einem zweiteiligen, stumpfwinkligen Pappschirm reflektiert. Feststellung der Intensitäts-maxima und -minima durch empfindliche Flamme. Messung der Wellenlänge ganz

analog dem Fresnelschen Spiegelversuch. Anordnung auch noch oberhalb der Hörbarkeitsgrenze brauchbar. *Hiedemann.*

John Strong. Evaporation of Platinum in Vacuum from a Tungsten Filament. Phys. Rev. (2) **39**, 1012—1013, 1932, Nr. 6. Zur Herstellung von Platinspiegeln durch Verdampfung empfiehlt Verf. die Verdampfung von chemisch platinieren Wolframdrähten und gibt einige Ratschläge für die technische Durchführung des Verfahrens. *Sewig.*

G. Piccardi e A. Sberna. Spettri molecolari ed analisi spettroscopica. II. Sulla ricerca del Lantanio. Lincei Rend. (6) **15**, 83—88, 1932, Nr. 1. Beschreibung einer Vorrichtung zur spektroskopischen Analyse mit Hilfe einer konstanten Flammenfärbung. — Untersucht wird besonders Lanthanmonoxyd LaO. Die Empfindlichkeit liegt bei 0,001 % La. Für sehr viele Stunden sind nur wenige cm Lösung nötig. In einen geeignet gebauten Gebläseburner wird der Sauerstoffstrom zum Zerstäuben der zu untersuchenden Lösung verwendet, die mit dem Gasstrom in die Flamme gelangt. *Tollert.*

H. E. Warren. Synchronous Electric Time Service. Electr. Eng. **51**, 228—232, 1932, Nr. 4. Verf. behandelt die Entwicklung und den heutigen Stand des Zeitdienstes in Amerika, der zur Zeitübermittlung die Frequenzen von Wechselstrom benutzt und durch den selbstanlaufenden Synchronmotor und die die jeweilige Abweichung der Wechselzahl von der Sollzahl in Zeit anzeigende Kontrolluhr einer verbreiteten Anwendung zugänglich geworden ist. Der Bau und die Anwendung der verschiedenen für den auf dieser Grundlage beruhenden Zeitdienst erforderlichen Apparaturen und die Genauigkeit, mit der sie arbeiten, wird im einzelnen, durch Abbildungen und graphische Darstellungen erläutert, beschrieben. *W. Keil.*

H. Olken. Radio Ultra-Micrometers in the Machine-Shop. Amer. Mach. **76**, 331, 1932, Nr. 10. Es wird kurz angegeben, daß das Radio Ultra-Mikrometer auch in der Werkstatt Anwendung gefunden hat, und zwar zur Messung von Schnittdrücken an der Drehbank und ferner zur Kontrolle von Lehren. Benutzt wird in beiden Fällen die bei der Messung erfolgende Änderung des Abstandes der Platten eines Kondensators. *Berndt.*

Charles Kugler. Fixture for Checking Angular Work. Amer. Mach. **76**, 407, 1932, Nr. 12. Die Vorrichtung besteht aus einem Sinuslineal, das mittels Schraubenmikrometers auf den benötigten Winkel eingestellt wird. In einem Schlitz der Hypothenuse ist ein Fühlhebel verschiebbar, dessen Meßbolzen auf der Oberfläche des Prüflings gleitet, und dessen Zeiger keinen Ausschlag gibt, wenn der Prüfling den eingestellten Winkel aufweist. *Berndt.*

H. M. Darling. A Simple Taper Gage. Amer. Mach. **76**, 407—408, 1932, Nr. 12. An zwei Führungsstangen ist eine Platte befestigt und eine zweite längs verschiebbar. Die beiden Platten haben je eine Bohrung von Kleinst- und Größtdurchmesser des zu prüfenden Konus. Er wird in die feste Platte gesteckt und die bewegliche verschoben, bis sie am Prüfling gut anliegt. Sie muß dabei zwischen zwei auf den Führungsstangen angebrachten Toleranzstrichen bleiben, falls der Prüfling abnahmefähig sein soll. (Anm. d. Ref. Diese Methode ist die bekannte der Kegelprüfung durch zwei Ringe und weist alle Nachteile derselben auf.) *Berndt.*

W. M. C. Betz. A Dial Indicator Depth Stop. Amer. Mach. **76**, 408, 1932, Nr. 12. Um die richtige Bohrtiefe während der Arbeit beobachten zu können, wird der Weg des Einspannkopfes durch eine Meßuhr (in bekannter Weise; Anm. d. Ref.) angezeigt. *Berndt.*

2. Mechanik

K. Hohenemser und **W. Prager**. Fundamental equations and definitions concerning the mechanics of isotropic continua. Journ. of Rheol. 3, 16—22, 1932, Nr. 1. Von den Gleichungen für die Bewegung deformierbarer Körper ausgehend wird eine allgemeine Theorie der Kontinua gegeben. An einfachen Stoffen werden Begriffe wie flüssig, fest, plastisch, viskos usw. geklärt. Solche exakte Begriffsklärungen sind für den Experimentator besonders wertvoll. Eine vollständige Theorie kann nur mit Hilfe der Tensorgleichungen gegeben werden. *Gemant.*

A. V. Mershon. Precision Measurements of Mechanical Dimensions by Electrical Measuring Devices. Gen. Electr. Rev. 35, 139—144, 1932, Nr. 3. Zur genauen Messung mechanischer Dimensionen wurden Instrumente konstruiert, die sehr kleine Unterschiede auf das 10 000 fache vergrößert abzulesen erlauben. Das Prinzip der Meßmethode beruht auf der Änderung der Reluktanz eines ausgeglichenen Brückenkreises, die mit Hilfe eines Zeigerinstruments, eines Relais, eines Oszillographen oder einer photoelektrischen Anordnung gemessen wird. Die Brücke besteht aus vier Induktionsspulen, die je nach der Natur der Messung durch einen Wechselstrom von 60, 500 oder 2000 Perioden betrieben werden. Zwei dieser Spulen besitzen in ihren magnetischen Feldern Armaturen, die so angeordnet ist, daß Dimensionsänderungen des Probestückes die Reluktanz der Kreise beeinflussen und auf diese Weise eine Ablenkung des Zeigers des elektrischen Meßinstruments hervorrufen. Die beiden anderen Spulen sind auf einen Transformatorkern gewickelt und so miteinander verbunden, daß ihre Gesamtspannung Null ist, wenn sich die Brücke im Gleichgewicht befindet. Im Anschluß hieran ist eine Reihe von Apparaturen beschrieben und abgebildet, welche die verschiedenen Verwendungsmöglichkeiten dieses Meßprinzips vor Augen führen. Auch zur Feststellung und Messung mechanischer Schwingungen von Maschinen läßt sich die Anordnung verwenden. *v. Steinwehr.*

H. Joachim und **H. Illgen**. Gasdruckmessungen mit Piezo-Indikator. ZS. f. d. ges. Schieß- u. Sprengstoffw. 27, 76—79, 121—125, 1932, Nr. 3 u. 4. Für ballistische Gasdruckmessungen verwenden die Verf. die piezoelektrische Druckmeßmethode. Es wird ein geeignet konstruiertes Druckelement mit zwei Meßquarzen angegeben. Die piezoelektrischen Spannungen der Quarze werden nach Verstärkung durch ein elektrostatisch arbeitendes Röhrenvoltmeter, wie es im wesentlichen bereits früher von J. Kluge und H. E. Linckh (vgl. diese Ber. 11, 209, 1930) angegeben wurde, durch eine Braunsche Röhre in ebenfalls bekannter Weise zur Anzeige gebracht. Sämtliche Betriebsspannungen des Röhrenvoltmeters werden einem Netzgerät mit nicht näher beschriebenen Spannungsausgleichsvorrichtungen entnommen. Im zweiten Teil der Arbeit werden technische Einzelheiten über eine praktische Ausführungsform der piezoelektrischen Druckmeßapparatur gebracht. Der Fluoreszenzleck der Braunschen Röhre wird photographisch auf eine Registriertrommel mit endlosem lichtempfindlichen Papierfilm abgebildet. Der Antrieb der Registriertrommel erfolgt durch einen Synchronmotor. Die bei ballistischen Untersuchungen auftretenden kurzen Versuchszeiten von $2 \cdot 10^{-3}$ sec und weniger erfordern eine besonders sorgfältige Verschlußauslösung. Als solche hat sich eine rein elektrische Auslösung mit Steuerung des Elektronenstrahls der Braunschen Röhre bewährt, die z. B. durch eine Kontaktvorrichtung am Gewehrabzug und durch das abfliegende Geschoß betätigt werden kann. Die Eichung der Anordnung erfolgt in bekannter Weise statisch durch Gewichte. Die Empfindlichkeit beträgt etwa 1 mm für 100 kg/cm² Druck. Der Maximaldruck kann bei einer Ablesegenauigkeit von 0,3 mm

auf etwa 1 % ermittelt werden. Durch eine stimmgabelgesteuerte Glimmlampe mit punktförmigem Leuchtfleck werden Zeitmarken in Abständen von 10^{-3} sec auf dem Registrierstreifen erzeugt.

Johannes Kluge.

H. G. I. Watson and D. A. Keys. A piezo-electric method of measuring the pressure variations in internal combustion engines. *Canad. Journ. of Res.* 6, 322—331, 1932, Nr. 3. Für die Messung des Druckverlaufes in Verbrennungsmaschinen verwenden Verff. das piezoelektrische Druckmeßverfahren (vgl. auch diese Ber. 11, 1879, 1930 und 12, 1812—1813, 1931). Es wird eine besondere Zündkerze angegeben, bei der das piezoelektrische Druckelement seitlich angebracht ist. Die Anordnung der Quarze ist so getroffen, daß sie und ihre gemeinsame Meßelektrode besonders isoliert werden müssen, wozu wegen der hohen Erwärmung Porzellan verwendet wird. Die piezoelektrischen Ladungen werden dem Gitter einer normalen Verstärkerröhre zugeführt, die zusammen mit einer zweiten Röhre und zwei Widerständen von je 150 000 Ω in einer Brückenschaltung angeordnet ist. Das Gitter der Meßröhre ist über einen festen Widerstand von $10^8 \Omega$ und eine geeignete Gitterbatterie mit der Kathode verbunden. Um dennoch eine für schnell veränderliche Vorgänge ausreichende Zeitkonstante zu bekommen, ist das Druckelement mit einem Glimmerkondensator von 0,001 bis 0,006 μF gesichert. Die den piezoelektrischen Ladungen entsprechenden Änderungen des Brückengleichgewichtes und der Brückenspannung werden nach einstufiger Verstärkung in einer Braunschen Röhre zur Anzeige gebracht. Als Zeitablenkung dient eine Glimmlampe in Kippschwingungsschaltung mit genügend konstanter Frequenz. Einige Aufnahmen, die mit dem beschriebenen Indikator erhalten wurden, werden mitgeteilt.

Johannes Kluge.

Walter Brümmerhoff. Der in das Gerät eingebaute Gasdruckregler. *Gas- u. Wasserfach* 75, 317—322, 1932, Nr. 17. Nach Beschreibung eines einfachen Reglers mit Aufführung der anzuwendenden Formeln wird ein neues Prinzip bekannt gegeben. Es handelt sich um einen einfachen Regler, der nur aus drei Elementen Membran, Membranbelastung und Ventilteller besteht. Bei dem neuen Apparat wird Belastung und Ventilkörperform so aufeinander abgestimmt, daß unabhängig vom Vordruck der Druck unter der Membran immer gleich groß bleibt. Dieser Gedanke wird theoretisch begründet und praktisch erprobt. *H. Ebert.*

E. Horn. Fernmessung von Drehzahlen. *ZS. f. Fernmeldetechn.* 13, 55—57, 1932, Nr. 4. Es werden die verschiedenen Möglichkeiten für elektrische Fernübertragung von Drehzahlen besprochen. Neuerdings ergeben sich vorteilhafte Sonderkonstruktionen bei Verwendung eines Kobaltmagneten im Geber, der infolge seiner höheren Koerzitivkraft viel kleiner als früher gewählt werden kann. Aber auch bezüglich des Sicherheitsfaktors gegen Entmagnetisierung sind Kobaltmagnete günstig. Bei Gleichstromgebern muß dem schwankenden Übergangswiderstand am Kollektor entsprechend das Anzeigementrument bezüglich seines inneren Widerstandes passend gewählt werden. Bei Wechselstromgebern mit rotierendem Magnet verwendet man als Empfänger vorteilhaft Drehspulgeräte mit Trockengleichrichter, über deren Verhalten bei Dauerbetrieb zurzeit wenig Erfahrungen vorliegen. Der erwähnte Kobaltmagnet bewährt sich auch im Empfänger. Als solcher kommt noch unter anderem ein Instrument nach dem Unipolarprinzip in Frage. Wesentlich ist die Beachtung des Temperatureinflusses, der von der Belastung des Gebers abhängt. Bei Anwendung einer elektrischen und magnetischen Temperaturkompensation nach dem Verf. betragen die Fehler höchstens 0,3 % des Skalenendwertes. Zum Schluß werden mechanisch-konstruktive Richtlinien gegeben.

Johannes Kluge.

F. Simons. Methoden der Viskositätsbestimmung sehr zäher Flüssigkeiten. Verh. d. D. Phys. Ges. (3) 12, 61—62, 1931, Nr. 3. (Kurzer Sitzungsbericht.) Für die Bestimmung der Zähigkeit sehr zäher Flüssigkeiten wird die Eignung der Torsionspendel- und der Kugelfallmethode untersucht. Verf. gibt letzterer den Vorzug. *Erk.*

E. Trefftz. Über die Ableitung der Stabilitätskriterien des elastischen Gleichgewichts aus der Elastizitätstheorie endlicher Deformationen. Verh. d. 3. Intern. Kongr. f. techn. Mech. Stockholm Bd. III, S. 44—50, 1931. Die klassische Elastizitätstheorie, die sich auf linearisierte Probleme beschränkt, wird durch Berücksichtigung der Endlichkeit der Deformationen (Knicken, Kippen usw.) erweitert. Die Beziehungen für die Formänderung, die Formänderungsarbeit und die Spannungen werden abgeleitet und die potentielle Energie des elastischen Systems durch die Verschiebungen und ihre Differentialquotienten ausgedrückt. Stabil sind die Gleichgewichtslagen dann, wenn die erste Variation der potentiellen Energie gleich Null ist und die zweite Variation nur positive Werte annehmen kann. (Prinzip vom Minimum der potentiellen Energie.) Am Beispiel des gedrückten, beiderseits eingespannten Stabes wird das Rechenverfahren näher erläutert. Für den zylindrischen Stab werden Differentialgleichungen angegeben, die für kreisförmigen Querschnitt durch Reihenentwicklung integriert werden können. *Eck.*

G. Schnadel. Die Überschreitung der Knickgrenze bei dünnen Platten. Verh. d. 3. Intern. Kongr. f. techn. Mech. Stockholm Bd. III, S. 73—81, 1931. Es wird der besonders für den Schiffbau wichtige Fall eines Plattenfeldes mit Längs- und Querstreifen behandelt, das durch Kräfte in einer Richtung zusammengedrückt wird. Dafür gelten die von Kármán (Enzyklopädie d. math. Wiss. Bd. IV, S. 350) angegebenen Differentialgleichungen für Platten mit Gewölbspannungen. Die allgemeine Lösung für die Ausbeutung wird in Form einer trigonometrischen Reihe angesetzt, die der Randbedingung genügt, daß die einzelnen Plattenfelder nach dem Ausknicken ihre Rechteckform beibehalten müssen. Die dabei in der Plattenebene auftretenden zusätzlichen Spannungen werden berechnet und die Gleichgewichtslagen für verschiedene Durchbiegungen bestimmt. Ferner wird gezeigt, daß der Einfluß der Torsionssteifigkeit der Randprofile sowie der Plattennähe in einfacher Weise berücksichtigt werden kann. *Eck.*

Ioan I. Placinteanu. Les équations du mouvement de trois corps à masses variables. Lincei Rend. (6) 15, 52—55, 1932, Nr. 1. In Fortführung einer Untersuchung von Levi-Civita wird die Bewegungsgleichung von drei Körpern mit veränderlichen Massen abgeleitet. Sie lautet

$$\frac{d}{dt} \left(\frac{m_0}{M} (m_1 \cdot \dot{r}_1 + m_2 \cdot \dot{r}_2) \right) + a \frac{d}{dt} \left(\frac{m_1 + m_2}{M} \right) = \text{grad}_1 U + \text{grad}_2 U.$$

Hierin bedeuten m_0 , m_1 , m_2 die Massen der drei Körper;

$$M = m_0 + m_1 + m_2; \quad \dot{r}_1 = \left(\frac{1}{m_1} + \frac{1}{m_0} \right) p_1 - \frac{1}{m_0} (a - p_2); \quad \dot{p}_1 = \text{grad}_1 U;$$

a einen konstanten Vektor; U eine partielle Funktion, die von der Newtonschen Anziehungskraft herrührt;

$$\dot{r}_2 = \left(\frac{1}{m_2} + \frac{1}{m_0} \right) p_2 - \frac{1}{m_0} (a - p_1); \quad \dot{p}_2 = \text{grad}_2 U. \quad \text{Tollert.}$$

Edward G. Herbert. Magnetic Superhardening and Stabilization of Metals. Amer. Mach. 76, 385—388, 1932, Nr. 12. Früher war gefunden, daß nach Abschrecken, Kaltbearbeitung oder Drehen im Magnetfelde die Härte in be-

stimmter Weise oszillierte. Dies wird auf eine Präzessionsbewegung der Elektronenbahnen zurückgeführt. Eine Stabilisierung wird dadurch erreicht, daß in einem Maximum oder Minimum der Härteverlaufkurve eine erneute magnetische Behandlung vorgenommen wird, was auch technisch verwertet werden soll. *Berndt.*

J. Kuno. Application of the Law of Photoelastic Extinction to some Problems. *Phil. Mag.* (7) **13**, 810—824, 1932, Nr. 86. In Fortsetzung seines Aufsatzes (diese Ber. **12**, 2512, 1931) bestätigt der Verf. durch spannungsoptische Versuche an einer Kreisscheibe und einer Rechteckscheibe zwischen zwei Einzellasten abermals, daß die spannungsoptisch erhaltenen Linien $\tau_{\max} = \text{const}$ und die Linien $\tau_{xy}/\sigma_x - \sigma_y = \text{const}$ (Isochromen und Isoklinen) den theoretisch zu erwartenden Verlauf haben. *Mesmer.*

Ryūzaburō Taguti. Two Kinds of Elongation discriminated in Plastic Deformation of Metals. *Bull. Inst. Phys. Chem. Res.* **11**, 576—584, 1932, Nr. 4 (Japanisch). *Abstr.* (Beilage zu *Scient. Pap. Inst. Phys. Chem. Res. Tokyo* **18**, Nr. 357/358, 1932) **11**, 60, 1932, Nr. 4 (Englisch). Verformungen der Oberfläche von Probekörpern aus Cu, Al, Zn, Ni usw. wurden durch die in einem dünnen Harzüberzug entstehenden Risse sichtbar gemacht. Die Methode wurde zur Beobachtung von Konstruktionsteilen (Bestimmung der Hauptspannungsrichtungen) angewandt. *Mesmer.*

Anton Pomp und Willy Höger. Dauerstandfestigkeitsuntersuchungen an Kohlenstoff- und niedrig-legierten Stählen nach dem Abkürzungsverfahren. *Mitt. Kaiser Wilhelm-Inst. f. Eisenforsch. Düsseldorf* **14**, 37—57, 1932, Lieferung 4, Abh. 199. Die Dauerstandfestigkeit wurde mittels der etwas abgeänderten Prüfeinrichtung von Pomp und Enders von 300, 350 oder 400 bis 500° bestimmt. Ein angenähert konstantes Verhältnis zu den Dehngrenzen im Kurzversuch, das sich aber mit der Temperatur ändert, ergab sich nur bei den untersuchten zehn C-Stählen. Für diese sowie auch für vier niedrig legierte Stähle erwies sich auch das abgekürzte Verfahren nach Pomp und Enders als brauchbar, nicht dagegen für einen Cr-Ni-Stahl. Besonders erhöht wurde die Dauerstandfestigkeit durch Legierung mit Mo und Cr, weniger mit Ni, das aber in bezug auf die Dehngrenzen dem Mo und Cr gleichwertig, zum Teil sogar überlegen war, doch ging die verbessernde Wirkung mit steigender Temperatur bei Ni schneller zurück. Die Zunahme der gesamten bleibenden Dehnung zwischen der 40. Stunde und dem Erreichen der praktisch vernachlässigbaren Dehngeschwindigkeit von $1 \cdot 10^{-4}$ %/h betrug nicht mehr als 0,15 %. Die Versuchsergebnisse wurden stark durch die Größe und Dauer der Vorlast sowie die Vorwärmezeit vor Versuchsbeginn beeinflusst. *Berndt.*

Max Moser. Erreichung einer stetigen Krümmung bei der technologischen Biegeprobe. *Stahl u. Eisen* **52**, 409—411, 1932, Nr. 17. Der Wert der technologischen Biegeprobe ist dadurch beschränkt, daß sich der Prüfling bald nach Beginn der Durchbiegung vom Stempel abhebt und eine spitzbogige Krümmung eintritt. Aus der Messung der Verzerrung der äußeren Mittelfaser ergab sich bei halbrundem Stempel eine erhebliche Spannungsübersteigerung in dem dem Erstberührungspunkt gegenüberliegenden Teil des Prüflings. Daraufhin wurde eine Stempelform entwickelt, mit der ein über die ganze Dehnstrecke ausgeglichener Spannungsverlauf erreicht wurde (wobei Abheben des Prüflings vom Stempel nicht verhindert wird). Biegt man durch Zusammendrücken der beiden Enden des Prüflings mittels senkrecht zu seinen Schenkeln wirkender Kräfte noch über das am Stempel mögliche Maß hinaus, so erfolgt fast stets ein Einknicken der Probe. Eine Verbesserung tritt ein, wenn man den Prüfling auf eine halb-

zylindrische Hohlform, zwischen seine Schenkel einen entsprechenden Dorn legt und mit einem V-Prisma auf die Schenkelenden drückt, dessen Mittellinie mit der des Prüflings zusammenfällt.

Berndt.

H. H. Jeffcott. The more Accurate Calculation of the Deflexion of Beams and Struts. *Phil. Mag.* (7) 13, 310—322, 1932, Nr. 83. Die übliche Theorie der Balkenbiegung bei reiner Biegung setzt die Krümmung im rechtwinkligen Koordinatensystem gleich d^2y/dx^2 , wobei $(dy/dx)^2$ als klein vernachlässigt wird. Diese Vernachlässigung wird vom Verf. aufgehoben, indem die übliche Näherungslösung in den obigen Ausdruck $(dy/dx)^2$ der vollständigen Differentialgleichung eingesetzt wird und daraus eine genauere Lösung gefunden werden kann. Durch approximative Anwendung dieses Verfahrens kann die Genauigkeit der Lösung immer mehr verbessert werden.

Johannes Kluge.

A. Fage and H. C. H. Townend. An Examination of Turbulent Flow with an Ultramicroscope. *Proc. Roy. Soc. London (A)* 135, 656—677, 1932, Nr. 828. Die Bewegung der kleinsten, in gewöhnlichem Leitungswasser enthaltenen Bestandteile wurde im Ultramikroskop zur Erforschung der turbulenten Strömung beobachtet, diese Teilchen sind so klein, daß sie in ruhendem Wasser die Brownsche Bewegung zeigen (weniger als 0,001 mm Durchmesser). Ferner gelang es, mit Hilfe eines rotierenden Objektivs am Mikroskop sowohl die Höchstwerte u_1, v_1, w_1 der Komponenten u, v, w der Störungsgeschwindigkeit als auch die mittlere Strömungsgeschwindigkeit U in einem bestimmten Punkt ohne Einführung irgendeines Meßinstrumentes in die Flüssigkeit zu bestimmen, so ergibt sich — zusammen mit der Kleinheit der Teilchen — eine neue außerordentlich exakte Methode zur Erforschung der Turbulenz. Der größte Teil der Untersuchungen wurde an einem quadratischen Rohr vorgenommen, doch auch Vergleichsversuche an einem Kreisrohr, beide zeigten gleichartige Ergebnisse. In der Rohrachse waren die drei Komponenten u_1, v_1, w_1 ungefähr gleich, mit Annäherung an die Wand gehen sie gegen Null, ebenfalls das Verhältnis der Normalkomponente zur mittleren Geschwindigkeit v_1/U , während u_1/U annähernd konstant wird und w_1/U einen Höchstwert an der Wand einnimmt. Hier, in der laminaren Schicht, blieb die Bewegung der Teilchen turbulent, sogar noch in einem Wandabstand von etwa 0,0006 mm wurde kein sich geradlinig bewegendes Teilchen beobachtet. Beim Durchgang durch die kritische Reynolds'sche Zahl änderte sich die Störung sehr plötzlich in ihrer Frequenz, aber nicht in der Stärke der Turbulenz. Ein Vergleich dieser Ergebnisse mit der von v. Kármán gegebenen Theorie (diese Ber. 11, 2323, 1930), die auf der Betrachtung von Mittelwerten aufgebaut ist, war nicht möglich, da hier nur die Höchstwerte der Komponenten u, v, w gemessen werden konnten, mit Ausnahme der Rohrachse, wo nach der v. Kármán'schen Theorie die Geschwindigkeitsschwankungen verschwinden, während man solche bis zur Größenordnung von 20 % der mittleren Geschwindigkeit in der Rohrmitte beobachtete.

Vogelpohl.

G. I. Taylor. Note on the Distribution of Turbulent Velocities in a Fluid near a Solid Wall. *Proc. Roy. Soc. London (A)* 135, 678—684, 1932, Nr. 828. Die Ausführungen beziehen sich auf die vorhergehende experimentelle Untersuchung von Fage und Townend. Verf. zeigt, daß für gewisse, früher von ihm untersuchte Formen der dreidimensionalen Strömung zwischen rotierenden Zylindern, die einer mathematischen Behandlung zugänglich sind (s. diese Ber. 9, 1285, 1928), der Verlauf der Quotienten $u_1/U, v_1/U$ und w_1/U denselben Charakter zeigt, wie in den Arbeiten von Fage und Townend.

Vogelpohl.

G. I. Taylor. The Transport of Vorticity and Heat through Fluids in Turbulent Motion. Proc. Roy. Soc. London (A) 135, 685—702, 1932, Nr. 828.

Appendix. **A. Fage** and **V. M. Falkner.** Note on Experiments on the Temperature and Velocity in the Wake of a Heated Cylindrical Obstacle. Ebenda S. 702—705. Der üblichen Behandlung der Dynamik turbulenter Strömungen auf Grund des Impulssatzes stellt Taylor eine neue Theorie auf der Grundlage gegenüber, daß ein Flüssigkeitsteilchen beim Übergang von einer Schicht in eine andere die mitgebrachte Wirbelstärke und nicht den Impuls beibehält. Dieser Gedanke, bereits 1915 für zweidimensionale Strömungen entwickelt, wird jetzt auf dreidimensionale ausgedehnt, und es zeigt sich, daß die Folgerungen der „Impulstransporttheorie“ mit denen der „Wirbeltransporttheorie“ nur in dem Fall übereinstimmen, wenn die Turbulenzbewegung zweidimensional und senkrecht zur mittleren Strömung gerichtet ist. Sind sowohl die Turbulenz als auch die mittlere Strömung zweidimensional, so ergeben beide Theorien verschiedene Resultate, und an dem der Rechnung zugänglichen Beispiel der Geschwindigkeits- und Temperaturverteilung im Kielwasserstrom hinter einem geheizten Hindernis werden beide Auffassungen einer Prüfung unterzogen. Die Impulstheorie ergibt dieselbe Verteilung für Geschwindigkeit und Temperatur, die Wirbeltheorie dagegen verschiedene. Die Messungen bestätigen die letztere Auffassung und geben außerdem noch die Gestalt der von der Wirbeltheorie vorausgesagten Verteilungen für Geschwindigkeit und Temperatur sehr gut wieder. Im Anhang werden die von Fage und Falkner im Windkanal ausgeführten Versuche beschrieben und deren Ergebnisse in Kurvenform mitgeteilt. *Vogelpohl.*

W. Lange. Stationäre Wirbel in scherenden Flüssigkeitsströmungen. Ann. d. Phys. (5) 13, 9—37, 1932, Nr. 1. In der Arbeit werden einfache Fälle der Instabilität zweidimensionaler Strömungen untersucht, als Ursache der Störung wird eine auf einer Geraden liegende periodische Wirbelverteilung angenommen. Zunächst werden für die ideale Flüssigkeit solche Störungen betrachtet, die an der Grenze der Stabilität liegen, nach Übersicht einiger allgemeinen Folgerungen auf den aufgestellten Gleichungen werden zwei Beispiele gerechnet. Im Anschluß daran wird der Einfluß der Zähigkeit berücksichtigt, die so klein vorausgesetzt wird, daß die Lösung für die reibungsfreie Flüssigkeit als erste Näherung angesehen werden kann, mit dem Ergebnis, daß unter gewissen Bedingungen die Zähigkeit die Störung anfacht, aber auch ein Gleichgewichtszustand bestehen kann. Dann wird der Einfluß von Abweichungen vom Gleichgewichtszustand ohne Zähigkeit erläutert und unter Verwendung der Ergebnisse mit Zähigkeit versucht, ein qualitatives Bild des Zusammenwirkens dieser beiden Faktoren zu geben. *Vogelpohl.*

Wilhelm Müller. Zum Problem der Wirbelbewegung in der zähen Flüssigkeit. S.-A. HDI-Mitt. d. Tschechoslow. Republik 1931, 18 S., Nr. 21 u. 22. Es wird eine reine Wirbelströmung, von der Hydrodynamik idealer Flüssigkeiten ausgehend, betrachtet und die Veränderung des Stromfeldes angegeben, die unter dem Einfluß der Zähigkeit zustande kommt. Mathematisch ergibt sich dabei eine vollständige Analogie zur Theorie der Wärmeleitung. Behandelt werden geometrisch einfache Fälle a) einzelner Wirbel, b) ebene Wirbelschicht, c) kreiszylindrische Wirbelschicht, diese lassen eine mathematische Bearbeitung mit einfachen Mitteln zu; die Ergebnisse haben nur Gültigkeit für Flüssigkeiten mit kleiner Reibung. *Vogelpohl.*

Henri Poncin. Sur les cavitations stationnaires dans un fluide en mouvement irrotationnel. C. R. 194, 1312—1314, 1932, Nr. 16. *Vogelpohl.*

J. Pérès et L. Malavard. Sur les analogies électriques en hydrodynamique. C. R. 194, 1314—1316, 1932, Nr. 16. *Vogelpohl.*

T. H. Havelock. Ship Waves: the Calculation of Wave Profiles. Proc. Roy. Soc. London (A) 135, 1—13, 1932, Nr. 826. Die Arbeit stellt sich als Ziel, die Kontur der bei gleichförmiger Fahrt entstehenden Schiffswelle längs der Bordwand zu ermitteln, wenn der Tiefgang als sehr groß angenommen werden kann. Die Berechnung geht von Beziehungen für das Geschwindigkeitspotential und die Oberflächenerhebung einer Doppelquelle in einem bestimmten Abstand unter der freien Wasseroberfläche aus; Ausdrücke für den praktisch wichtigen Fall einer horizontalen Achse der Doppelquelle sind vom Verf. früher in Proc. Roy. Soc. 1928 angegeben. Zunächst wird der Fall einer gleichförmigen Verteilung der Doppelquellen über die Z-Achse erledigt (Abbildung); als nächster Spezialfall wird die flächenhafte gleichförmige Verteilung von Doppelquellen über eine bestimmte Länge der Koordinatenebene $y = 0$, $-1 < x < +1$ behandelt — Annäherungslösung für ein Schiff mit stumpfen Enden. — Durch lineare Verteilung der Doppelquellen in Längsschiffrichtung an beiden Enden erhält man mit genügender Annäherung ein von Wigley (Trans. North East Coast Inst. Eng. Ship.) 1931 behandeltes Modell; ebenso lassen sich die Wellenerhebungen für beliebige lineare Verteilung ermitteln. Bei genügend kleinem Verhältnis Schiffsbreite zur Länge gibt Formel 35 ganz allgemein die gesuchte Wellenkontur; für eine parabolische Begrenzung wird die Anwendung derselben gezeigt. Wichtig ist die Bemerkung, daß die Zerlegung des Wellensystems (Bug, Schulter, Heck) in weitgehendem Maße durch den Integrationsvorgang bedingt ist. *Weinblum.*

H. Schlichting. Berechnung ebener periodischer Grenzschichtströmungen. Phys. ZS. 33, 327—335, 1932, Nr. 8. Auf Grund der Prandtl'schen Grenzschichttheorie wird die ebene Grenzschichtströmung in der Nähe einer Wand berechnet für den Fall, daß die Potentialströmung $U(x, t)$ außerhalb der Grenzschicht eine periodische Funktion der Zeit t ist: $U(x, t) = U_1(x) \cdot \cos \omega t$ (x -Koordinate gemessen längs der Wand). Diese Strömung liegt z. B. vor bei der Oszillationsbewegung eines zylindrischen Körpers in der ruhenden Flüssigkeit und bei einer stehenden Wellenbewegung in der Nähe einer Wand (stehende Wellenbewegung in seichtem Wasser oder stehende Schallwelle in der Nähe einer Wand). Die Integration der Bewegungsgleichung gelingt durch sukzessive Näherungen. Die erste Näherung gibt eine gegenüber der Potentialströmung phasenversetzte, reinperiodische Grenzschichtströmung mit der gleichen Frequenz wie die Potentialströmung. Die zweite Näherung besteht aus einem mit 2ω periodischen Anteil und einem stationären Anteil, der auch in großem Wandabstand von Null verschieden ist. Durch die Reibungswirkung in der Grenzschicht wird die ganze äußere Flüssigkeit in Bewegung versetzt. Diese zusätzliche stationäre Strömung ist von dem Wert der Zähigkeitskonstanten unabhängig und in Wandnähe so gerichtet, daß die Flüssigkeit in Richtung abnehmender Amplitude der wandparallelen Komponente der Potentialströmung fließt. Beim oszillierenden Zylinder wird die Flüssigkeit senkrecht zur Oszillationsrichtung angesogen, und in der Richtung der Oszillationen strömt sie vom Zylinder fort. Für eine stehende Schallwelle in der Nähe einer Wand hat die stationäre Zusatzströmung in Wandnähe die Richtung von den Bäuchen zu den Knoten, so daß hierdurch die Entstehung der Kundt'schen Staubfiguren erklärt werden kann. Dieser Effekt, daß also eine periodische Potentialströmung durch Reibungswirkung eine stationäre Zusatzströmung erzeugt, wurde experimentell bestätigt für den Fall eines in ruhendem Wasser mit kleinen Frequenzen und kleiner Amplitude oszillierenden Kreiszylinders. Auch Experimente von Andrade, bei denen Luft in einem Glasrohr in stehende Schwin-

gungen versetzt wurde und dabei einen in einem Schwingungsbauch dieser stehenden Wellenbewegung befindlichen Zylinder umströmte, stehen in guter Übereinstimmung mit den theoretischen Stromlinienbildern. *H. Schlichting.*

J. H. Owen. The economical loading of steam and water pipes. Engineering 133, 437, 1932, Nr. 3456. Eine von Lord Kelvin stammende Beziehung über die bezüglich Energieverlust und Herstellungskosten wirtschaftlichste Dimensionierung eines elektrischen Leiters wird so modifiziert, daß sie für Dampf- und Wasserrohrleitungen gilt. *Max Jakob.*

Mayo D. Hersey. Dimensional analysis of plastic flow. Journ. of Rheol. 3, 23—29, 1932, Nr. 1. Die Dimensionsanalyse des plastischen Fließens führt zu ungewöhnlichen Dimensionen der rheologischen Konstanten, in welchen die Exponenten der Grundeinheiten empirische Zahlen sind. Vereinfacht wird die Sachlage dadurch, daß die Endlösung der praktischen Probleme für Stoffe derselben rheologischen Reihe dieselbe ist. Die Methode kann auch das Turbulenzproblem plastischer Stoffe lösen. Sie kann auch zu einem verallgemeinerten Kriterium der kritischen Geschwindigkeit führen, welches für gewöhnliche viskose Flüssigkeiten zum Reynoldsschen Kriterium wird. *Gemant.*

Mlle Suzanne Veil. Sur la diffusion individuelle des réactifs de Liesegang au sein de la gélatine. C. R. 194, 1155—1157, 1932, Nr. 14. Um die Verhältnisse bei der Entstehung der Liesegangschen Ringe zu studieren, wird zunächst die Diffusion der zu ihrer Hervorbringung benutzten Substanzen einzeln in Gelatine untersucht, indem die durch Diffusion in einer Gelatineplatte von einem Tropfen Kaliumbichromat bzw. Silbernitrat erfolgende Ausbreitung entweder direkt oder durch Photographie und nachherige Photometrie der Aufnahme gemessen wird. Die eigentliche Liesegangsche Erscheinung zeigt sich, wenn gleichzeitig Diffusion von zwei Tropfen der erwähnten Substanzen erfolgt. Die Modifikation dieser Erscheinungen durch ein angelegtes elektrisches Feld wird untersucht. *Fürth.*

W. Jost. Die Diffusionsgeschwindigkeit von Kupfer in Gold. ZS. f. phys. Chem. (B) 16, 123—128, 1932, Nr. 2/3. Zur Messung der Diffusionsgeschwindigkeit von festen Metallen ineinander wird eine neue Methode angegeben, die darin besteht, daß ein aus dem einen Metall bestehender Draht mit einer sehr dünnen Schicht des anderen Metalles elektrolytisch überzogen wird. Macht man von dem so präparierten Draht eine Debye-Scherrer-Aufnahme, so erhält man, da in die oberste Schicht das Metall des Drahtes allmählich einwandert, einerseits eine Verwischung und andererseits eine Verschiebung der Interferenzen mit der Zeit, aus deren Messung nach der Diffusionstheorie leicht der gegenseitige Diffusionskoeffizient berechnet werden kann. In der vorliegenden Arbeit wird die Methode auf die Diffusion von Kupfer in Gold durch Verwendung von vergoldeten Kupferdrähten angewendet. Die ermittelten Diffusionskoeffizienten in $\text{cm}^2 \cdot \text{Tag}^{-1}$ lassen sich gut durch die Formel $D = 91 \cdot e^{-27400/T}$ darstellen, worin T die Temperatur bedeutet. *Fürth.*

Yusiti Nisizawa. Messung der Diffusionskonstante. Bull. Chem. Soc. Japan 7, 72—84, 1932, Nr. 3. Die zur Messung benutzte Versuchsanordnung besteht darin, daß auf den Boden eines vertikalen Glaszylinders die Ausgangslösung in einer dünnen Schicht gebracht und darüber das Lösungsmittel in einer genügend hohen Säule überschichtet wird. Durch eingebrachte Schwimmer verschiedenen spezifischen Gewichtes wird im Verlaufe der Diffusion die Konzentration in zwei Höhen über dem Boden zu verschiedenen Zeiten gemessen. Nach einer einfachen, für die vorliegenden Randbedingungen abgeleiteten (im übrigen allgemein be-

kannten) Formel läßt sich dann aus den Meßdaten der Diffusionskoeffizient berechnen, wobei stillschweigend angenommen wird, daß derselbe von der Konzentration unabhängig ist. Nach der Methode werden außer Diffusionsmessungen an bereits untersuchten Substanzen, wobei sich befriedigende Übereinstimmung mit den bereits vorliegenden Resultaten ergibt, insbesondere Messungen an Nitrocelluloselösungen zum Zwecke der Dispersitätsbestimmung ihrer Teilchen angestellt.

Fürth.

Th. Vautier. Recherches expérimentales sur la propagation d'ondes aériennes dans un long tuyau cylindrique. Publié par les soins R. de la Boulaye et G. Balme, ses Assistants. S.-A. in Buchform aus Ann. de phys. (10) 16, 311—410, nebst 12 Kurventafeln, 1931. Vgl. diese Ber. S. 862.

Scheel.

E. Bright Wilson, Jr. and William T. Richards. The velocity of sound in solutions of benzene and n-butyl alcohol in n-heptane. Journ. phys. chem. 36, 1268—1270, 1932, Nr. 4. Smyth und Stoops (vgl. diese Ber. 11, 760, 1930) haben Dichte- und Polarisationsmessungen an Lösungen von Benzin und n-Butylalkohol in n-Heptan ausgeführt und festgestellt, daß die Dichte regelmäßig, die Polarisation unregelmäßig von der Zusammensetzung abhängt. Die Verf. untersuchen nun diese Flüssigkeiten in einem akustischen Interferometer nach Hubbard und Loomis, um aus der Schallgeschwindigkeit (bei 500 Kilohertz und 390,07 Kilohertz) auf den Gang der Kompressibilität mit der Konzentration zu schließen. Die Messungen werden für verschiedene Gemische und Temperaturen zwischen 25 und 50° C in zwei Tabellen niedergelegt. Sie zeigt sich als regelmäßig abhängig von Konzentration und Temperatur.

Justi.

H. Müller und T. Kraefft. Über die Verwendbarkeit von Hitzdrähten zu Messungen im Ultraschallgebiet. (Vorläufige Mitteilung.) ZS. f. Phys. 75, 313—314, 1932, Nr. 5 6. Die mitgeteilten Messungen dienen zur Bestimmung der Schallwellenlänge und damit der benutzten Eigenfrequenz des Quarzes. Die hier angewendete neue Methode ist in bezug auf Genauigkeit der von Pierce verwendeten gleichwertig.

F. Seidl.

Pan Teheng Kao. Étude expérimentale de la vitesse de propagation des ultra-sons dans des gaz. Ann. de phys. (10) 17, 315—370, 1932, April. Verf. stellt Messungen über die Schallgeschwindigkeit in trockener, kohlenstoffsaurefreier Luft zwischen 40 und 1000 Kilohertz an mit Hilfe eines Interferometers nach Pierce. Die Versuchsanordnung des Verf. weist gegenüber den bisherigen Verbesserungen auf; abgesehen von der sehr sorgfältigen Ausführung und Durchbildung wird die Lufttemperatur in dem thermisch isolierten Interferometer mit Hilfe eines Platinthermometers großer Oberfläche gemessen und die Parallelstellung des Reflektors, eines optischen Spiegels, zum Quarz durch Autokollimation gewährleistet. Die Versuche des Verf. zeigen ebenso wie die von C. D. Reid, daß die Theorie der ersten Näherung die Lage der Extrema nicht richtig wiedergibt. Die Schallgeschwindigkeit scheint vielmehr in der Nähe des Quarzes sehr groß zu sein und in einigem Abstand von ihm erst dem normalen Wert zuzustreben; auch findet man nicht nur eine, sondern zwei Serien von Maxima des Anodenstromes. Das eine System zeigt Amplituden, die mit wachsender Entfernung vom Quarz rapide abfallen und die anormal hohe Absorption erklären, die Pielemeier fand. Das andere System weist langsam abfallende Amplituden auf, wie sie normaler Absorption entsprechen. Verf. kann die Erklärung, daß die Schallgeschwindigkeit stark amplitudenabhängig und daß das eine System einfacher, das andere mehrfacher Reflexion (also mit kleiner Amplitude) zuzuschreiben sei, nicht bestätigen. Das

anormale System dürfte Kopplungserscheinungen zuzuschreiben sein zwischen dem gesamten Sender und dem Reflektor. Die Lage dieser Maxima ist von den elektrischen Daten des Senders abhängig, nicht aber von der Intensität der Schallwelle. Eine Aufklärung kann nur die Berücksichtigung aller Vorgänge im Sender, nicht nur direkt am Quarz, bringen. Eine Dispersion der Schallgeschwindigkeit wird nicht bemerkt, vielmehr ist c in trockener, kohlenstofffreier Luft bei 0°C zwischen 40 und 1000 Kilohertz $331,85\text{ m/sec} \pm \sim 1/1000$. *Justi.*

Robert Cameron Colwell. The vibrations of a circular plate. Journ. Franklin Inst. **213**, 373—380, 1932, Nr. 4. Die Kirchhoffsche Theorie der kreisrunden Chladni-Platte zeigt, daß eine solche Scheibe mit jeder Anzahl kreis- oder radiusförmiger Knotenlinien oder mit jeder Kombination von diesen schwingen kann. Mit einem Violinbogen kann man alle diese Schwingungsformen nicht experimentell erzeugen, wohl aber bringt die Benutzung eines Röhrensenders nach Colwell (vgl. diese Ber. **12**, 2522, 1931) zur hochfrequenten Anregung der Platte durch Verf. Fortschritte. Allerdings treten hier merkwürdigerweise keine Klangfiguren, die aus Radien allein bestehen, auf. Der Verf. gibt 29 Photographien von Knotenlinien wieder, die er erhielt. Einige kreisförmige Linien stimmen insofern nicht mit der Theorie überein, als die zweite Linie, von innen gerechnet, annähernd zu einem Quadrat entartet ist. 12 der wiedergegebenen Figuren sind weder Kreise noch Radien. Die übrigen Knotenlinien folgen gut der Theorie; bemerkenswert ist die Veränderung der Klangfiguren bei sehr geringer Frequenzänderung. *Justi.*

Die schalltechnischen Eigenschaften des Glases. Glashütte **62**, 302, 1932, Nr. 18. *H. Ebert.*

A. D. Crow and W. E. Grimshaw. The Combustion of Colloidal Propellants. Phil. Trans. (A) **230**, 387—411, 1932, Nr. 691. Nach einer kurzen Übersicht der bisher für kolloidale Treibmittel aufgestellten Gesetze für den Einfluß des Druckes auf die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Verbrennung senkrecht zur Oberfläche des festen Pulvers und nach einer Darlegung der Gesichtspunkte von Muraour (s. diese Ber. **12**, 852, 1931) über den Einfluß der unmittelbar an das feste Pulver angrenzenden Schicht der frei gewordenen Gase wird eine kinetische Theorie des Verbrennungsvorganges entwickelt. Verf. nehmen an, daß in erster Linie die Vibrationsenergie der einfallenden Gasmoleküle der angrenzenden Schicht die Auflösung des festen Pulvers in Gase bewirkt und daß eine Quantelung dieser Energie mit einem Wägungsfaktor Z angenommen werden muß. Das aufgestellte Verbrennungsgesetz ist eine Stütze für die Annahme Charbonniers, daß für normale Ladedichten die Verbrennungsgeschwindigkeit dem Druck proportional ist. Aus Bombenversuchen wird die Bestätigung des Verbrennungsgesetzes und die ausreichende Konstanz des Faktors Z nachgewiesen. *Bollé.*

W. Janovsky. Über den Zusammenhang zwischen Schallempfindung und Schallreiz und seinen Einfluß auf die Hörbarkeit von Verzerrungen. ZS. f. techn. Phys. **12**, 611—621, 1931, Nr. 12. (Vortrag 7. D. Physikertag Bad Elster 1931.) Aus der Beschreibung und Darstellung eines akustischen Vorganges kann nur dann auf das gehörte Lautbild geschlossen werden, wenn die für die Hörbarkeit maßgebenden Ohreigenschaften berücksichtigt werden. Die mit steigender Frequenz zunehmende Empfindlichkeit des Ohres wird durch „Kurven gleicher Lautstärken“ (Kingsbury) dargestellt, die den für eine bestimmte subjektive Lautstärke nötigen Schalldruck (in Dyn/cm^2) in Abhängigkeit von der Frequenz angeben. Die Lautstärke wird zweckmäßig in „Phon“ $= 20 \cdot \log P/P_0$ angegeben, worin P der Schalldruck, P_0 der Schwellenwert des Normaltons von 1000 Hertz. Praktisch genügend genau wird die Lautstärke L in

Phon angegeben durch $L - C (\log P - \log P_0)$, worin C und $\log P_0$ Funktionen der Frequenz sind. Ein Klang erfährt im Ohr weitere Veränderungen durch die Verdeckung leiserer Töne durch benachbarte lautere. Beide Faktoren, die frequenzabhängige Ohrempfindlichkeit und die Verdeckung wirken sich bei der Hörbarkeit nichtlinearer Verzerrungen — hinzukommender Ober- und Kombinationstöne — aus. Endlich ist die Rauhigkeit der Schwebungen zu berücksichtigen, die bei einer bestimmten, mit der Primärtonfrequenz ansteigenden Schwebungszahl maximal erscheint.

v. Hornbostel.

Hans Gebelein. Über den unsymmetrischen, schweren Kreisel. Diss. Göttingen 1931, 69 S. Ann. d. Phys. (5) 12, 889—926, 1932, Nr. 8. Bisher waren nur die Probleme des schweren symmetrischen Kreisels und des kräftefreien unsymmetrischen Kreisels vollkommen gelöst. Für den schweren unsymmetrischen Kreisel waren nur zwei Sonderfälle von Grammel näherungsweise gerechnet worden, nämlich der Kreisel mit horizontaler Achse und der Kreisel mit vertikaler Achse. In obiger Arbeit stellt sich der Verf. die Aufgabe, die allgemeine Lösung für den schweren, unsymmetrischen Kreisel zu finden, indem er von den bekannten Bewegungen des unsymmetrischen kräftefreien Kreisels ausgeht und die Wirkung des Schwerfeldes auf einen solchen Kreisel untersucht. Die Schwierigkeit beruht in der Integration der Eulerschen Differentialgleichungen. Da diese Integration in geschlossener Form nicht möglich ist, so benutzt der Verf. ein unendliches Näherungsverfahren, das mit der Störungsrechnung in der Himmelsmechanik verglichen werden kann. Aus diesen Untersuchungen ergeben sich folgende Sätze: 1. Es gibt eine einfachste, reinperiodische Bewegung, die „reine Präzession“, die nur von der Massenverteilung des Kreisels abhängt. Sie geht beim schweren symmetrischen Kreisel in die reguläre Präzession über. Mit verschwindender Schwere führt sie zur stabilen Rotation um eine Hauptträgheitsachse. 2. Die allgemeine Bewegung entsteht durch Überlagerung der Nutation (Poinsot-Bewegung) über diese reine Präzession. Bei der Berechnung der Nutation dürfen aber nicht die wirklichen Trägheitsmomente zugrunde gelegt werden, sondern es müssen „verbesserte Trägheitsmomente“ eingeführt werden. Die Verbesserungen hängen von dem Verhältnis der Präzessionsgeschwindigkeit zur Drehgeschwindigkeit des Kreisels und von dem Winkel zwischen Kiselachse und Lotlinie ab. Über den aufrechten Kreisel, der als Sonderfall in der allgemeinen Lösung mit enthalten ist, sind in der Arbeit Stabilitätsbetrachtungen durchgeführt. Einen anschaulichen Beweis für die Richtigkeit der Rechnung bilden die photographisch aufgenommenen Bahnkurven der Kreiselspitze, die der Arbeit beigegeben sind. Man erkennt aus diesen Kurven die von der Rechnung geforderten typischen Bewegungsfälle.

M. Schuler.

J. Ghosh. Vibrations of a Circular Plate of Variable Thickness. Indian phys.-math. Journ. 3, 61—64, 1932, Nr. 1. Für eine dünne Kreisplatte, die an den Berandungen $r = a$ und $r = b$ eingespannt ist und deren Dicke h von r durch die Beziehung $h = a \cdot r^2$ abhängt, wird die Frequenzgleichung aufgestellt. Die Konstante a muß den Voraussetzungen der Differentialgleichung gemäß klein genug sein.

Johannes Kluge.

David Robertson. The Vibrations of Revolving Shafts. Phil. Mag. (7) 13, 862—865, 1932, Nr. 86. Verf. nimmt Stellung zu den Untersuchungen von Howland (vgl. diese Ber. 12, 2522, 1931, versehentlich unter Colwell S. 2524 abgedruckt!).

Johannes Kluge.

N. Dawidenkow. Berechnung der Restspannungen in kaltgezogenen Rohren. ZS. f. Metallkde. 24, 25—29, 1932, Nr. 2.

H. Ebert.

Friedrich Schellenberg. Untersuchung einer Kurbelwelle, die Drehschwingungen unterworfen ist. Diss. Darmstadt 1931, 44 S.

H. Ebert.

Burt L. Newkirk. Whirling balanced shafts. Verh. d. 3. Intern. Kongr. f. techn. Mech. Stockholm Bd. III, S. 105—110, 1931. Experimentelle Untersuchungen über die Stabilität rotierender Wellen zeigten, daß vor allem der Lagerdruck von erheblichem Einfluß auf den Lauf der Welle ist. Mit einer elektromagnetischen Einrichtung konnte der Lagerdruck in den verschiedenen untersuchten Lagern (Kugel-, Rollenlager u. a.) bis auf $9,3 \text{ kg/cm}^2$ erhöht werden, wobei das Öl dem Lager unter dem gleichen Druck zugeführt werden mußte. Der Verf. fand, daß z. B. eine Welle mit einer kritischen Drehzahl von 1425 Umdr./min erst bei 4000 Umdr./min in Schwingungen geriet, wenn der Lagerdruck auf $5,96 \text{ kg/cm}^2$ erhöht wurde. Eine andere Welle mit einer kritischen Drehzahl von 8400 Umdr./min war bis etwa 22 000 Umdr./min stabil, wenn der Lagerdruck auf $9,3 \text{ kg/cm}^2$ gesteigert wurde.

Eck.

Harry Schmidt. Zur Berechnung von Schwingungen elastischer Systeme unter dem Einfluß beweglicher Belastungen. Verh. d. 3. Intern. Kongr. f. techn. Mech. Stockholm Bd. III, S. 138—142, 1931. Die Durchbiegung eines beiderseitig gestützten Stabes wird berechnet, der von einer mit konstanter Geschwindigkeit fortschreitenden gleichförmigen Lastverteilung von endlicher Angriffslänge betreten wird. Anschließend wird der Grenzfall einer bewegten Einzellast (Angriffslänge = Null) betrachtet. Bezüglich Einzelheiten der Berechnungen wird dabei auf die in gleicher Weise durchgeführten Untersuchungen für stark gespannte Seile von H. Schmidt (s. diese Ber. 11, 843, 978, 1220, 1930) verwiesen. Die unter dem Einfluß beweglicher Belastungen einsetzenden Schwingungen werden an dem Beispiel stark gespannter Seile für die oben angeführten Belastungsfälle erläutert. Das Verhältnis der größten und kleinsten Auslenkung eines Seilpunktes beim Lastdurchgang zu dem durch eine stationierte Einzellast im gleichen Punkte hervorgerufenen Durchhang wird berechnet. Für eine Reihe von Lastgeschwindigkeiten bleibt das Seil nach vollendetem Lastübergang in Ruhe.

Eck.

K. F. Langer und I. P. Shamberger. The measurement of locomotive wheel loading. Verh. d. 3. Intern. Kongr. f. techn. Mech. Stockholm Bd. III, S. 251—254, 1931. Die von einer statischen Last in einer Eisenbahnschiene hervorgerufenen Spannungen und Durchbiegungen werden experimentell bestimmt. Die Ergebnisse zeigen, daß für Schienenpunkte, die mindestens 10 bis 15 cm von der Lastangriffsstelle entfernt sind, die Theorie für Stäbe auf nachgiebiger Unterlage gut erfüllt ist. Die beobachteten Abweichungen von der Theorie in der Nähe des Lastangriffspunktes werden erklärt durch seitliche oder exzentrische vertikale Belastung, Biegung des Schienenkopfes allein, wobei Steg und Fuß als elastische Unterlage wirken, Längsspannungen infolge der Lastkonzentration und Kontaktspannungen. Mit einer magnetischen Anordnung in Verbindung mit einem Oszillographen werden die durch eine fahrende Lokomotive erzeugten Schieneneinsenkungen gemessen und die dazugehörigen Spannungen und Radrucke aus den statisch ermittelten Last-Spannungs- und Last-Dehnungs-Diagrammen bestimmt.

Eck.

Makoto Ōkoshi. Researches on the Cutting Force. III. — On the Relation between the Cutting Force of Metal and its Mechanical Properties. (The Second Section.) Bull. Inst. Phys. Chem. Res. 11, 175—262, 1932, Nr. 2 (Japanisch); Abstr. (Beilage zu Scient. Pap. Inst. Phys. Chem. Res. Tokyo 18, Nr. 350/354, 1932) 11, 21, 1932, Nr. 2 (Englisch). In Fortsetzung der früheren Versuche wird untersucht, ob die dort für gegossene Cu-Zn-Legierungen

gefundene lineare Beziehung zwischen Schnittwiderstand und der Arbeit beim Scherversuch auch für kaltbearbeitetes und für geglühtes 70/30-Messing, für abgeschrecktes, warmbearbeitetes und mit einer geringen Menge Pb legiertes 60/40-Messing, sowie für weichen Stahl, Bronze, gegossenes und gewalztes Al, Sn usw. gilt. Ergebnisse sind in dem kurzen Auszuge nicht mitgeteilt. *Berndt.*

Makoto Okoshi. Researches on the Cutting Force. IV. — On the Relation between the Cutting Force acting at the Twist Drill and the Mechanical Properties of Work Material. Bull. Inst. Phys. Chem. Res. **11**, 263—269, 1932, Nr. 2 (Japanisch); Abstr. (Beilage zu Scient. Pap. Inst. Phys. Chem. Res. Tokyo **18**, Nr. 350 354, 1932) **11**, 21, 1932, Nr. 2 (Englisch). In diesem IV. Teil wird festgestellt, daß die im III. Teil angegebene Beziehung zwischen Schnittwiderstand und der Arbeit beim Scherversuch auch beim Bohren von weichem Stahl, Bronze, Messing, Cu, Al, Zn und Sn zu gelten scheint. *Berndt.*

M. Fink und U. Hofmann. Die Erscheinung der Reiboxydation an Elektrolytkupfer. ZS. f. Metallkde. **24**, 49—54, 1932, Nr. 3.

Gustav Förstner. Vereinfachtes Verfahren zur Berechnung der Flugleistungen von Landflugzeugen. ZS. f. Flugtechn. **23**, 169—173, 1932, Nr. 6. *H. Ebert.*

3. Wärme

C. L. Utterback and L. A. Sanderman. Some thermal properties of tantalum. Phys. Rev. (2) **39**, 1008—1011, 1932, Nr. 6. Die Verf. untersuchten von reinem Tantal, wie es Mendenhall (Astrophys. Journ. **33**, 91, 1911) beschrieben hat, die Gesamtstrahlung; das Tantal enthielt weniger als 0,2 % C. Die gemessene Kurve $\log E - \log T$ ist eine Gerade zwischen 1000 und 2200° K, darstellbar durch $E = c \cdot T^{4,72}$. Dieses Ergebnis steht im Widerspruch zu den Messungen von Worthing. Dagegen stimmen die Messungen über die optische Temperaturskala für $\lambda = 0,667 \mu$ mit denen von Worthing leidlich überein. Der elektrische Widerstand eines reinen Tantaldrahtes zwischen 1000 und 2200° K ergab sich zu $R_T = R_{1000} [1 + a (T - 1000)]$, wo a den Wert $81,5 \cdot 10^{-5}$ besitzt. Die Drähte wurden vor dem Versuch auf 2200° erhitzt, wobei eine genügende Alterung eintrat. Die Thermokraft Tantal—Platin ergab sich bei 19,2, 165,2, 232, 269 und 419° C zu 80, 230, 570, 700 und 1710 μ V. Danach ändert sich dE/dT mit der Temperatur linear. *Justi.*

Leopold Pránsnik. Über den Ausbrennvorgang der im Vakuum geglühten Drähte. II. ZS. f. Phys. **75**, 417—420, 1932, Nr. 5/6. [S. 1340.] *Pránsnik.*

E. M. Watson and W. P. Zabel. An Improved Comparison Source for Measuring Furnace Temperatures. Gen. Electr. Rev. **35**, 120—121, 1932, Nr. 2. Die Verf. berichten über eine verbesserte Kohlenfadenlampe für Temperaturmessungen an Öfen. Die Verbesserung besteht in der besonderen Ausbildung des Glühfadens, der durch zwei einander gegenüberliegende, in der sonst vollkommen undurchsichtigen schwarzen Lampenhülle vorgesehene durchsichtige Öffnungen beobachtet werden kann. Die wesentlichen Gesichtspunkte für die Messung mit der neuen Lampe, das Ergebnis des Vergleiches mit einem optischen Pyrometer und ein Beispiel einer Messung werden noch eingehend beschrieben. *Dardin.*

N. v. Kolossowsky und W. Udowenko. Über die spezifischen Wärmen der gesättigten Dämpfe am Siedepunkt und über die Theorie der Nebelbildung und des Regenfalles. III. Mitteilung. ZS. f. phys. Chem. (A) **159**, 161—171, 1932, Nr. 2/3. Aus der experimentell schwer verwendbaren

Gleichung für die spezifische Wärme C'_g des gesättigten Dampfes $C'_g = C'_e + d\lambda/dT - \lambda/T$ (C'_e = spezifische Wärme der Flüssigkeit auf der Dampfdruckkurve, λ = Verdampfungswärme) wurden unter gewissen näherungsweise gültigen Voraussetzungen zwei Formeln zur Berechnung von C'_g abgeleitet. Für sämtliche Substanzen, für welche die notwendigen Daten bekannt waren, haben Verff. die Größe C'_g berechnet. Während auf die absoluten Zahlen kein sehr großes Gewicht gelegt wird, findet man für das Vorzeichen von C'_g am Siedepunkt die nach den Berechnungen ausnahmslos gültige Regel $C'_g(n-10) > 0$, wobei n die Anzahl der Atome im Molekül der betreffenden Substanz kennzeichnet. Für die Inversionstemperatur ($C'_g = 0$) ergibt sich durch Rechnung eine einfache Formel, die zeigt, daß ein solches T_i nicht bei allen Substanzen existieren kann; denn bei einigen wird $T_i < 0$, bei einigen wieder $> T_k$. Eine direkte experimentelle Prüfung der Regel für das Vorzeichen von C'_g wurde durch adiabatische Entspannung versucht. Von zehn untersuchten Stoffen zeigten diejenigen, für die C'_g als negativ berechnet wurde, bei der Dilatation Nebelbildung, die mit angeblich positivem C'_g keine.

Ruhemann.

Koji Hidaka. Über eine neue Korrektionsformel zur Umkippthermometerablesung. Mem. Marine Obs. Kobe, Japan 5, 11—13, 1932, Nr. 1. Die Formel zur Berechnung der Fadenkorrektur bei der Ablesung an einem Tiefsee-Umkippthermometer ist zuerst von Feruglio angegeben, darauf von Schumacher verbessert worden. Verff. gibt eine Formel an, die wie die Schumachersche auf $1/1000^\circ$ zuverlässig sein soll. Sie lautet:

$$dT = \beta (V_0 + T) (T - t) / 1 - \beta (V_0 + T - t),$$

dabei ist T die Ablesung am Hauptthermometer, t die am Hilfsthermometer, V_0 das Volumen des abgerissenen Quecksilbers bis zum Teilstrich 0.00°C , β der scheinbare Ausdehnungskoeffizient des Hg (für Jenaglas 16^{111} $\beta = 1/6300$) und dT die zu addierende Korrektur.

Justi.

O. A. Nelson. An apparatus for measuring partial vapor pressures of binary liquid systems. Journ. Amer. Chem. Soc. 54, 1390—1393, 1932, Nr. 4. Es wird ein aus zwei hintereinandergeschalteten Stufen bestehender Destillationsapparat beschrieben, mit dem die einzelnen Komponenten eines Gemisches einwandfrei getrennt werden können.

H. Ebert.

A. R. Gordon and Colin Barnes. The entropy of steam, and the water-gas reaction. Journ. phys. chem. 36, 1143—1151, 1932, Nr. 4. Die Entropie von gesättigtem Wasserdampf wird für 300°C , die für überhitzten Wasserdampf für den Druck einer Atmosphäre zwischen 400 bis 1200°C unter den Annahmen berechnet, daß Wasserdampf aus Einfachmolekülen besteht, daß man mit den Rotationsenergieniveaus des asymmetrischen Rotators und den Zahlenwerten von Mecke rechnen kann. In Verbindung mit den berechneten Entropien von Wasserstoff, Kohlenoxyd und Kohlensäure wird die Gleichgewichtskonstante für die Wassergasreaktion für den Bereich von 600 bis 1200°C berechnet. Die Übereinstimmung ist so gut, wie es die Unsicherheiten in den benutzten Zahlenwerten gestatten.

Justi.

J. L. Crenshaw und I. Ritter. Spezifische Wärmen einiger Ammoniumsalze. ZS. f. phys. Chem. (B) 16, 143—152, 1932, Nr. 2/3. In Verfolg früherer Messungen an Ammoniumsalzen (Simon und Mitarbeiter) wird geprüft, ob die innere Umlagerung auch beim rhombischen Nitrat und Sulfat, dem rhombisch-hemiedrischen Oxalat, dem rhombisch-bipyramidalen Benzoat und dem kubischen Cyanid auftritt und wie sich die Anomalie bei Bildung von Mischkristallen (Chlorid—Bromid) verschiebt; auch das den Ammonsalzen ähnliche

Phosphoniumjodid wird untersucht. Die Apparatur (Nernstsche Vakuumkalorimeter) wird verbessert. Gemessen wird meist zwischen -90 und $+10^{\circ}$, Benzoat und Phosphoniumjodid bis -180° .

Substanz	Umlagerungstemperatur	cal pro NH_4
Fluorid	$-30,7^{\circ}$	16
Chlorid	$-30,4$	200
Carbaminat	$-33,0$	?
Bromid	$-28,0$	80
Jodid	$-42,5$	69
Sulfat	$-50,7$	485
Nitrat	$-60,4$	530

Oxalat, Benzoat und Cyanid zeigen keine Anomalie; bei dem Mischkristall Chlorid—Bromid ist die Anomalie zu höheren Temperaturen verschoben (-5°). Phosphoniumjodid ist bis $+10^{\circ}$ normal, vielleicht bei höheren Temperaturen anomal.

W. A. Roth.

Frank T. Gucker, Jr. and Karl H. Schminke. A study of the heat capacity and related thermodynamic properties of aqueous solutions of lithium chloride, hydrochloric acid and potassium hydroxide at 25° . Journ. Amer. Chem. Soc. **54**, 1358—1373, 1932, Nr. 4. In einem Zwillingskalorimeter werden adiabatisch 0,04 bis 2,5 molare Lösungen von LiCl, KOH und HCl mit genau gleichen Widerständen (technische Einzelheiten siehe Original) um 1° adiabatisch aufgeheizt, die Temperaturdifferenz wird durch Veränderung der Menge Wasser oder Lösung auf $0,0001^{\circ}$ gleichgemacht, so daß eine Genauigkeit von $0,01\%$ erzielt wird. Einheit ist cal₂₅. Tabelliert werden die spezifischen Wärmen und der scheinbare molare Wärmeinhalt des Gelösten $\phi = [1000/m - \text{Mol.-Gew.}]$ spez. Wärme $= 1000/m$, wo m die Anzahl Mole Gelösten in 1000 g Wasser bedeutet. ϕ ändert sich in einem weiten Gebiet linear mit $1/m$. Das trifft für LiCl (innerhalb der Versuchsfehler) bis zu den verdünntesten Lösungen zu, bei KOH und HCl steigt die Kurve bei großen Verdünnungen merklich an, wird weniger stark negativ. Eine Extrapolation auf unendliche Verdünnung ist also nicht ausführbar. Dieser Anstieg ist noch nie beobachtet, scheint aber reell zu sein. Aus ϕ wird der partielle molare Wärmeinhalt des Gelösten und der relative partielle molare Wärmeinhalt des Lösungsmittels abgeleitet und für runde Konzentrationen tabelliert. Für verdünntere Lösungen sollen die scheinbaren molaren Wärmeinhalte aus Verdünnungswärmen bei verschiedenen Temperaturen abgeleitet werden.

W. A. Roth-Braunschweig.

A. L. Robinson. The integral heats of dilution and the relative partial molal heat contents of aqueous sodium chloride solutions at 25° . Journ. Amer. Chem. Soc. **54**, 1311—1318, 1932, Nr. 4. Verf. arbeitet wie E. Lange mit einem adiabatischen Differentialkalorimeter bei 25° , das über 1000 Thermoelemente enthält, so daß man $2 \cdot 10^{-7}$ Grad messen kann. Eine 0,01 norm. Lösung wird auf 0,003 08, eine 0,0125 norm. auf 0,000 754 norm. verdünnt (Extremwerte). Stets wird Wärme entwickelt. Die Unsicherheit der Resultate (von 61,5 bis herunter zu 30,5 cal) beträgt höchstens 2 bis 3 %. Die Verdünnungswärmen, gegen $\sqrt{m}$ aufgetragen, geben eine im Anfang linear gegen 0 verlaufende, sich mit größeren Konzentrationen abflachende Kurve. Im ersten Teil ist $\Delta H = -378 \cdot \sqrt{m}$ cal in guter Übereinstimmung mit früheren Beobachtungen von Lange und Mitarbeitern, während Naudés Werte schwanken. Die integrale Verdünnungswärme wird für das ganze Konzentrationsgebiet bis zur Sättigung gegeben; frühere Daten werden diskutiert. Die relativen molaren Wärmeinhalte von Salz und Wasser werden berechnet und graphisch dargestellt. Diskussion siehe

im Original. Präzisionsmessungen der Aktivitätskoeffizienten bei sehr kleinen Konzentrationen sind erwünscht, um gewisse Anomalien zu erklären.

W. A. Roth-Braunschweig.

W. A. Roth und G. Becker. Über die Bildungswärme von Rheniumoxyden. ZS. f. phys. Chem. (A) **159**, 415—416, 1932, Nr. 5. Das rote, in dem Referat auf S. 946 dieser Ber. erwähnte Oxyd ist, wie W. Biltz, G. A. Lehrer und K. Meisel festgestellt haben, nicht Re_2O_5 , sondern ReO_3 mit beigemischtem feinverteiltem Re. Dementsprechend verändern sich die Bildungswärmen (bei 20° und konstantem Druck) wie folgt: Heptoxyd $297,5 \pm 2$, Trioxyd $82,5 (\pm 10 \%)$, K ReO_4 263,1 kcal. Der Unterschied pro g-Atom Sauerstoff in beiden Oxyden wird dadurch noch etwas größer.

W. A. Roth.

Warren W. Ewing, Alfred N. Rogers, John Z. Miller and Edward McGovern. Calcium nitrate. III. Heats of hydration and of solution of the binary system calcium nitrate—water. Journ. Amer. Chem. Soc. **54**, 1335—1343, 1932, Nr. 4. Zur Ergänzung einer Untersuchung über die Gleichgewichtsdampfdrucke der eutektischen Gemische je zweier Hydrate des $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, aus denen die Hydratationswärmen berechnet wurden, führten die Verff. kalorimetrische Bestimmungen dieser Wärmetönungen in einem adiabatischen Kalorimeter aus, und zwar wurden die Lösungswärmen des Tetrahydrats, des Trihydrats, des Dihydrats und des Anhydrids gemessen. Die so bei 25° C gefundenen Hydratationswärmen sind mit den aus den Dampfdruckmessungen berechneten und den dazugehörigen Änderungen der freien Energie im folgenden zusammengestellt.

	Joule		
	kalor.	ber.	— ΔF
$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \text{ fest} + 2 \text{H}_2\text{O}_{\text{fl.}} \rightarrow \text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}_{\text{fest}}$	— 31 000	— 30 800	11 780
$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \text{ fest} + 4 \text{H}_2\text{O}_{\text{fl.}} \rightarrow \text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4 \text{H}_2\text{O}_{\text{fest}}$	— 51 500	— 59 700	20 480
$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}_{\text{fest}} + \text{H}_2\text{O}_{\text{fl.}} \rightarrow \text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 3 \text{H}_2\text{O}_{\text{fest}}$	— 4 400	— 11 500	5 130
$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}_{\text{fest}} + 2 \text{H}_2\text{O}_{\text{fl.}} \rightarrow \text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4 \text{H}_2\text{O}_{\text{fest}}$	— 20 500	— 17 200	8 820
$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 3 \text{H}_2\text{O}_{\text{fest}} + \text{H}_2\text{O}_{\text{fl.}} \rightarrow \text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4 \text{H}_2\text{O}_{\text{fest}}$	— 16 100	— 16 900	4 130

Für die integralen Lösungswärmen der Hydrate des $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ und des $\text{Sr}(\text{NO}_3)_2$ wurden folgende Werte in Joule gefunden: $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ — 19 250, $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$ + 11 770, $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 3 \text{H}_2\text{O}$ + 16 150, $\alpha\text{-Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4 \text{H}_2\text{O}$ — 32 270, $\text{Sr}(\text{NO}_3)_2$ + 17 540, $\text{Sr}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4 \text{H}_2\text{O}$ — 51 450. Während die Hydratationswärme H mit gasförmigem H_2O von der Temperatur unabhängig ist, ändert sich diese Größe sowie die freie Energie ΔF mit derselben. Für die Hydratation $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 3 \text{H}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}_{\text{fl.}} = \text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4 \text{H}_2\text{O}$ wurden folgende Werte berechnet:

t	20°	30°	40°	
H	— 16 900	— 17 100	— 17 530	
$-\Delta F$	+ 4 300	+ 3 890	+ 3 430	v. Steinwehr.

W. A. Felsing and P. H. Wohlford. The heats of solution of gaseous methylamine. Journ. Amer. Chem. Soc. **54**, 1442—1445, 1932, Nr. 4. Scheel.

W. K. Bernačkyj und O. M. Retaniw. Über das elektrische Feld und die Explosionsausbreitung in Benzoldämpfen. Ukr. Phys. Abh. **2**, 71—77, 1931, Nr. 2. (Ukrainisch mit deutscher Zusammenfassung.) Wie in der vorhergehenden Arbeit (s. diese Ber. **10**, 798, 1929) wurde das jetzt aus Benzoldampf-Luftmischungen bestehende explosive Gemisch zwischen den Belegungen eines Zylinderkondensators hindurchgeleitet und durch Induktorfunken gezündet. Die Stromstärke I beim Anlegen einer Spannung an den Kondensator wurde im Augenblick des Flammendurchgangs galvanometrisch gemessen. Bei einer be-

stimmten Grenzspannung hört die Ausbreitung der Explosion auf. In der Nähe der Grenzspannung ist A nahezu konstant und stellt die Sättigungsstromstärke der Explosionswelle dar. Die Zahl n_1 der aktiven Ionen, von denen die Ausbreitung der Explosion abhängt, konnte noch kleiner sein als die Zahl $A/4,77 \cdot 10^{-10}$ der pro Sekunde ausgeschiedenen Ionen. Es wurde die Zahl n der in der Sekunde durch den Kondensator gehenden Benzolmolekeln bestimmt. In den Ergebnissen sind die Abdrosselungsfeldstärken und die Verhältnisse n/n_1 in Abhängigkeit vom Benzolgehalt dargestellt. Die Grenzfeldstärken sind dem Benzolgehalt annähernd proportional.

Bollé.

H. Austin Taylor. The theory of gaseous explosions and the oxidation of hydrogen sulphide. Journ. phys. chem., **36**, 1051—1055, 1932, Nr. 3. Eine Erwiderung auf die Kritik von H. W. Thompson (s. diese Ber. S. 873), in der nachgewiesen wird, daß die angeblich fälschlich benutzte, wie die angeblich richtige Gleichung nur, übrigens theoretisch unzulässige, Annäherungen an die korrekte Gleichung sind, die aus der Theorie von Semenovoff ausführlich abgeleitet wird. Nur durch eine zufällige Kompensation zweier Fehler stimmt die von Thompson als die richtige angeführte Gleichung besser mit der korrekten Gleichung überein, von der abzuweichen kein Anlaß vorliegt, zumal die erstere einen zu hohen Wert von A ergibt. Dies wird an einem Beispiel aus den Versuchen über H_2S -Verbrennung gezeigt. Auch andere Einwände von H. W. Thompson gegen die Folgerungen aus den Versuchen werden zurückgewiesen.

Bollé.

Alex. Müller. Rotationsbewegungen von Kettenmolekülen in normalen Paraffinen in der Nähe des Schmelzpunktes. Naturwissensch. **20**, 282—283, 1932, Nr. 16. [S. 1321.]

Alex. Müller. Rotation of Chain Molecules in Solid Paraffins. Nature **129**, 436, 1932, Nr. 3255. [S. 1321.]

Justi.

T. E. Sterne. The vapor pressure constant of ammonia, the entropy of crystalline ammonia, and the reaction $N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3$. Phys. Rev. (2) **39**, 993—1007, 1932, Nr. 6. In einem Aufsatz von R. H. Fowler und Verf., der demnächst in Rev. of Mod. Phys. erscheinen wird, zeigen die Autoren, wie man für alle möglichen Strukturen des kristallinen Kondensates die Dampfdruckkonstanten zweiatomiger Gase berechnen kann. Als Erweiterung dieser Rechnung gibt Verf. die Theorie der Dampfdruckkonstanten vielatomiger Moleküle, zunächst von Ammoniak, das zwar zwei verschiedene Trägheitsmomentwerte gegen einen bei Methan aufweist, dafür aber einfachere nicht kombinierende Termgruppen besitzt. Die Theorie für Methan wird in einer folgenden Arbeit gegeben werden. Sind A, B, C die Hauptträgheitsmomente ($A = B \neq C$), so ergibt sich die Dampfdruckkonstante i zu

$$i = \log \frac{64 \pi^5 m^{3/2} z^4 A C^{1/2}}{h^6} + \sum_r D_r \frac{G_r}{r \omega_0},$$

wo m die Masse, h und z die Plancksche und Boltzmannsche Konstante, D_r die Molenbrüche der beiden Modifikationen, G_r und $r \omega_0$ Konstanten bedeuten. G_1 und G_2 werden als Gewichte aus der Rotationsverteilungsfunktion zu $G_1 = G_2 = 4/3$ berechnet; aus der Anzahl der linearen unabhängigen vollständigen Wellenfunktionen, die das Ammoniakmolekül des Kristallgitters im untersten Oszillationszustand beschreiben, folgt ${}_1\omega_0 = {}_2\omega_0 = 4$. Mit den Werten $A = B = 2,79 \cdot 10^{-40}$ und $C = 5,47 \cdot 10^{-40} \text{ g cm}^2$ berechnet man $i = -1,55$ für Atmosphären und gewöhnliche Logarithmen; Euckens Experimente ergeben $i = -1,50 \pm 0,04$. Wenn die Reaktion $N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3$ zwischen den Kristallphasen am absoluten Nullpunkt nach

links verläuft, nimmt die Entropie um $\log 3$ Einheiten zu. Der Wert J' , der in den Wert der Gleichgewichtskonstante $\log K_p$ eingeht, wird dabei zu $-7,17$ berechnet; aus Euckens Messungen folgt $J' = -7,04 \pm 0,10$. *Justi.*

O. Bauer und M. Hansen. Erstarrungstemperaturen der Gußbronzen und Rotgußlegierungen. ZS. f. Metallkde. **24**, 63, 1932, Nr. 3. Im Fachnormenausschuß für Nichteisenmetalle hat es sich als notwendig erwiesen, zur Vollständigkeit der Normblätter genaue Untersuchungen über die Erstarrungstemperatur der genormten Gußbronzen und Rotgußlegierungen durchzuführen. Diese Untersuchung wird durch Aufnahme von Abkühlungskurven mit einem von der Reichsanstalt geeichten Pt-Pt/Rh-Thermoelement ausgeführt. Die Ergebnisse werden mitgeteilt. *Tingwaldt.*

U. Dehlinger. Über den Mechanismus der allotropen Umwandlung von Kobalt und Thallium. Metallw. **11**, 223—225, 1932, Nr. 16.

H. Hering. Équilibres hétérogènes dans le système: bromure de cadmium, bromure de potassium et eau. C. R. **194**, 1348—1350, 1932, Nr. 16.

Gerhard Trömel. Beiträge zur Kenntnis des Systems: Calciumoxyd—Phosphorpentoxyd. Mitt. Kaiser Wilhelm-Inst. f. Eisenforsch. Düsseldorf **14**, 25—36, 1932, Lieferung 3, Abh. 198.

I. N. Plaksin. Das System Gold—Quecksilber. Arbeiten d. Staats-Univ. des Fernen Ostens, Wladiwostok Reihe 7, Nr. 13, 1929; nach einem Referat von Otto Tiedemann in ZS. f. Metallkde. **24**, 89, 1932, Nr. 4.

W. Guertler und W. Rosenthal. Zur Klärung der Systeme Ag—Sb—Zn, Ag—Cd—Sb und Ag—Cu—Sb. Ein Beitrag zu den Grundlagen für neue Silberlegierungen. ZS. f. Metallkde. **24**, 7—10, 30—34, 1932, Nr. 1 u. 2.

E. Abel. Die Gleichgewichtskonstante der Hydrolyse des Jods. Bemerkung zu der gleichlautenden Arbeit von E. Angelescu und V. D. Popescu. ZS. f. phys. Chem. (A) **159**, 414, 1932, Nr. 5. *H. Ebert.*

H. Dünwald und C. Wagner. Thermodynamische Untersuchungen zum System Eisen—Kohlenstoff—Sauerstoff. II. Entgegnung auf die Bemerkungen von W. Krings. ZS. f. anorg. Chem. **205**, 205—208, 1932, Nr. 1/2. Es werden einige von W. Krings (ZS. f. anorg. Chem. **201**, 188, 1931) gegen die Arbeit der Verff. (diese Ber. S. 25) erhobenen Einwände zurück- und die Berechtigung der gemachten Ansätze nachgewiesen. Die von einigen Forschern gefundenen großen Werte von 0,1 bis 0,2 % für die Löslichkeit des Sauerstoffs im Eisen dürften überwiegend durch Störstellen (sogenannte innere Oberflächen) bedingt sein. *Berndl.*

Robert Juza und Wilhelm Biltz. Beiträge zur systematischen Verwandtschaftslehre 57. Das Zustandsdiagramm Pyrit, Magnetkies, Troilit und Schwefeldampf, beurteilt nach Schwefeldampfdrucken, Röntgenbildern, Dichten und magnetischen Messungen. Röntgenographische Beiträge von Karl Meisel. ZS. f. anorg. Chem. **205**, 273—286, 1932, Nr. 3. Das Zustandsdiagramm des Systems Fe—S wird zwischen FeS und oberhalb FeS_2 durch verschiedene Methoden untersucht und es werden übereinstimmend drei verschiedene Phasengebiete festgestellt: 1. Pyritphase (Einphasengebiet), bestehend aus Pyrit mit Schwefelüber- und -unterschuß; oberhalb Pyrit (FeS_2) tritt Pyrit mit überschüssig gelöstem, unterhalb bis $\text{FeS}_{1,94}$ mit Schwefelarmut auf. 2. Zweiphasengebiet mit gesättigter FeS-Lösung in Pyrit und Magnetkies. 3. Troilitphase (Einphasen-

gebiet), beginnend mit Magnetkies ($\text{FeS}_{1,12}$), der eine gesättigte Lösung von S in Troilit ist; dann ungesättigte Lösung von S in Troilit mit stark sinkendem Schwefeldampfdruck und schließlich Troilit (FeS), der bei 1055°C bis zu $\text{FeS}_{1,03}$ erreicht wurde. Die Zusammensetzung zeigt sich am deutlichsten durch die magnetischen Werte an: Magnetkies mit $\text{FeS}_{1,12}$ hat ein gegen kleinere S-Gehalte sehr scharf ausgeprägtes Maximum der Suszeptibilität, die dann mit steigendem S-Gehalt fast linear bis zu $\text{FeS}_{1,94}$ abfällt. Beide Grenzen des Zweiphasengebiets zeichnen sich also deutlich ab und in diesem selber fällt der Magnetismus gemäß dem Abnehmen der Magnetkiesphase mit steigendem S-Gehalt. Das Auftreten des Magnetismus des Magnetkieses bei $\text{FeS}_{1,12}$ fällt mit einem Knick in der Molvolumenkurve zusammen. $\text{FeS}_{1,12}$ oder Fe_4S_6 liegt zwischen den üblichen Grenzen der natürlichen Magnetkiese Fe_7S_8 und $\text{Fe}_{11}\text{S}_{12}$. Anhaltspunkte für die Verbindungen Fe_2S_3 und Fe_3S_4 ergaben sich nicht.

O. v. Auwers.

Jack Reginald Irons Hepburn. The Vapour Pressure of Water over Aqueous Solutions of the Chlorides of the Alkaline-earth Metals. Part I. Experimental, with a Critical Discussion of Vapour-pressure Data. Journ. chem. soc. 1932, S. 550—566, Februar. Part II. Deviations from Raoult's Law, as indicated by the Molecular Lowering of Vapour Pressure and van't Hoff Coefficients; with Theoretical Discussion. Ebenda S. 566—575, Februar. Part III. Correlation with Other Physical Properties of the Solutions. Ebenda S. 575—582, Februar. Part IV. Evaluation of Activity Coefficients. Ebenda S. 1284—1292, April. Neben Messungen der Dampfdrucke von wässrigen Lösungen von CaCl_2 , SrCl_2 und BaCl_2 bei 25° nach einer verbesserten Taupunktmethode (1928) werden in diesen vier Arbeiten Analogien zwischen Dampfdruck und anderen Größen gezogen. Die Ergebnisse werden mit den von anderen Autoren gefundenen verglichen und nachgewiesen, daß zwischen den jetzt und früher gefundenen teilweise große Abweichungen bestehen. Zur Umrechnung auf andere Temperaturen ist eine thermodynamische Beziehung zwischen differentieller Lösungswärme und Temperaturänderung des relativen Dampfdruckes benutzt. Die gefundenen Fehler werden durch die Verwendung der alten Regnaultschen Werte erklärt, anstatt der von Scheel und Heuse gefundenen. In der zweiten Arbeit werden zum Teil die Gesetze für ideale Lösungen an den neu beobachteten geprüft. Es zeigt sich, daß die molekulare Dampfdruckerniedrigung (also der van't Hoff'sche Koeffizient) bei mäßigen Konzentrationen durch ein Minimum geht, um später in der Nähe der Sättigung (wenigstens bei CaCl_2 und BaCl_2) noch ein Maximum zu zeigen. Es wird gefolgert, daß eine Depolymerisierung oder eine Dissoziation die Ursache der Minima sein müßte. Ist diese Deutung richtig, so müßten Gefrierpunkts-erniedrigung, Viskosität, differentiale Lösungswärme und spezifisches Gewicht ein ähnliches Verhalten zeigen. In der dritten Arbeit wird gezeigt, daß die drei erstgenannten Größen ein dem Dampfdruck analoges Verhalten haben, während für das spezifische Gewicht kein Anhaltspunkt dafür vorhanden ist. Auch der Aktivitätskoeffizient zeigt ein Minimum, das dem der molekularen Dampfdruck-erniedrigung analog ist. Die vierte Arbeit beschäftigt sich mit dieser Frage. Es wird gezeigt, daß die aus anderen Erscheinungen berechneten Aktivitätskoeffizienten einigermaßen mit den aus dem Dampfdruck berechneten übereinstimmen.

H. Ebert.

Jurō Horiuti. On the Solubility of Gas. Part IV. Bull. Inst. Phys. Chem. Res. 11, 55—84, 1932, Nr. 1. (Japanisch.) Abstr. (Beilage zu Scient. Pap. Inst. Phys.

Chem. Res. Tokyo **17**, Nr. 342/345, 1932) **11**, 8—9, 1932, Nr. 1. (Englisch.) Für zahlreiche Gase und Dämpfe [SO_2 , CH_3Cl , $(\text{CH}_3)_2\text{O}$, CO_2 , N_2O , C_2H_6 , C_2H_4 , CH_4 , O_3 , N_2 , CO und H_2] wurde deren Löslichkeit in CCl_4 , $\text{C}_6\text{H}_5\text{Cl}$, C_6H_6 , $(\text{CH}_3)_2\text{CO}$, $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{CH}_3$, $(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{O}$ und CHCl_3 für einen weiten Temperaturbereich (bis 140°) und verschiedene Drucke gemessen. Die Gültigkeit des Ängströmschen Gesetzes der Unveränderlichkeit des Löslichkeitsverhältnisses δ eines Gemisches zweier Gase von der Natur des Lösungsmittels und des ähnlichen Justschen Gesetzes konnte nur für Gase mit niedrigem Siedepunkt nachgewiesen werden. Für die permanenten Gase H_2 , N_2 und CO ist deren Löslichkeit proportional der kritischen Temperatur des Lösungsmittels. Einzelheiten über die verwendeten Apparaturen und theoretische Auswertung der Versuchsergebnisse im Original. *Brückner*.

A. Bogros. Contribution à l'étude des propriétés physiques de la vapeur de lithium. Ann. de phys. (10) **17**, 199—282, 1932, März. Mittels der Strömungsmethode von Knudsen wurde der Dampfdruck von Lithium im Temperaturbereich von 459 bis 572° zu folgenden Werten bestimmt:

Temperatur $^\circ\text{C}$. . .	459	470	490	510	527	563	572
p mm Hg	1,3	2,2	3,0	4,2	6	15,2	17,1

Weitere Untersuchungen betrafen die optischen Eigenschaften des Lithiumdampfes, wobei ein dritter wesentlicher Bestandteil des Isotopen 6 des Lithiums festgestellt wurde. *Brückner*.

F. Bourin et E. Rouyer. Étude cryoscopique de l'éther et de l'acétone dans l'eau et dans les solutions de chlorure de sodium. C. R. **194**, 1240—1242, 1932, Nr. 15. Die kryoskopischen Konstanten für Äther und Aceton in Wasser- und Natriumchloridlösungen wurden zu folgenden Werten bestimmt:

	Wasser	NaCl-Lösung			
		0,5 norm.	1 norm.	1,225 norm.	
Äther	17,42	21,79	26,52	27,77	<i>Brückner</i> .
Aceton	18,24	20,21	26,52	22,88	

Eberhard Hopf. Proof of Gibbs's hypothesis on the tendency toward statistical equilibrium. Proc. Nat. Acad. Amer. **18**, 333—340, 1932, Nr. 4. *H. Eberl*.

G. E. Uhlenbeck and E. A. Uehling. The Velocity of Sound in a Fermi-Dirac or Einstein-Bose Ideal Gas. Phys. Rev. (2) **39**, 1014—1015, 1932, Nr. 6. In Verbindung mit einer Untersuchung über die Hydrodynamik, Viskosität und Wärmeleitung in einem Fermi-Dirac- oder Bose-Einstein-Gas haben die Verf. durch Verallgemeinerung der Methoden von Lorentz, Enskog u. a. folgende einfache Ergebnisse über das Virialtheorem erhalten: $p \cdot v = \frac{2}{3} E_{\text{kin.}}$, wo v das spezifische Volumen und $E_{\text{kin.}}$ die kinetische Energie für die Masseneinheit ist. Im einatomigen Gas ist $E_{\text{kin.}}$ gleich ϵ , der Gesamtenergie; dies gilt für alle Statistiken. Für eine adiabatische Änderung folgt daraus: $\epsilon \cdot v^{\frac{2}{3}} = \text{const.}$. Aus der allgemeinen Gleichung: $(\partial \epsilon / \partial v)_T = -p + T (\partial p / \partial T)_v$ folgt ferner $\epsilon = \frac{3}{2} R T W (T v^{\frac{2}{3}}) / M$, wo M das Atomgewicht und W eine adiabatische Invariante ist. Wenn man Wärmeleitung und Viskosität vernachlässigt, so ist für alle Statistiken und alle Grade von Entartung im einatomigen Gas die Schallgeschwindigkeit $C = (\frac{5}{3} p / \rho)^{1/2}$, wo ρ die Dichte bedeutet. Dies folgt aus $C = (d p / d \rho)_{\text{ad.}}^{1/2}$, eine Zustandsgleichung ist nicht erforderlich. Wenn keine Entartung auftritt, also für große Werte von $T v^{\frac{2}{3}}$, wird $W = 1$. *Justi*.

T. S. Wheeler. On the Theory of Equations of State. Phil. Mag. (7) **13**, 604—615, 1932, Nr. 85. Verf. hat kürzlich (diese Ber. **12**, 2560, 1931) gezeigt, daß

für eine schwache Lösung mit kleinen Ionen die elektrische Arbeit, die von den Kräften zwischen den Ionen geleistet wird, als Produkt einer potentiellen Energie, die vom speziellen Kraftgesetz abhängt, mit einer Summe von Serien dargestellt werden kann, deren jeder Term eine Potenz des Quotienten potentielle thermisch-kinetische Energie enthält. Die vorliegende Veröffentlichung verallgemeinert diese Betrachtungen und gibt einige Anwendungen für starke Elektrolyte mit kleinen Ionen oder Ionen bestimmt begrenzter Größe, auf das Potential in Kristallgittern und auf die Zustandsgleichung von Gasen (z. B. Berechnung des zweiten Virialkoeffizienten).

Justi.

G. A. Van Lear, Jr. and J. D. Hardy. The effect of Brownian motion on the usefulness of the resonance radiometer. Phys. Rev. (2) 39, 857, 1932, Nr. 5. (Kurzer Sitzungsbericht.) Der Einfluß der Brownschen Bewegung auf die mit dem Resonanzradiometer erzielbare Meßgenauigkeit wird untersucht. Dabei wird gefunden, daß sie sich, abgesehen von der Temperatur, durch den Widerstand und die Meßzeit allein ausdrücken läßt. Ein kritisch gedämpftes Galvanometer hat praktisch die gleiche Meßgenauigkeit, wenn die obigen Größen den gleichen Wert haben. Die Überlegenheit des Resonanzradiometers für Messungen bei hoher Empfindlichkeit wird dargelegt.

Fürth.

A. Eucken. Die Wärmeleitfähigkeit keramischer feuerfester Stoffe. Ihre Berechnung aus der Wärmeleitfähigkeit der Bestandteile. Forsch. a. d. Geb. d. Ingenieurw. (B) 3, Forschungsheft 353, 16 S., 1932. In der vorliegenden Abhandlung ist der Versuch unternommen, die Wärmeleitfähigkeit feuerfester keramischer Stoffe aus denen ihrer Einzelbestandteile quantitativ zu berechnen. Zunächst wird darauf hingewiesen, daß es bei der Wärmeleitfähigkeit eines keramischen Stoffes weniger auf die chemische Zusammensetzung, als auf die kristallographische Beschaffenheit des Materials, insbesondere auf das Mengenverhältnis der kristallisierten zur amorphen (glasigen) Substanz ankommt. Beispielsweise hat das Zusammenwirken von kristallisierten und amorphen Bestandteilen häufig zur Folge, daß die Temperaturkurve des Wärmeleitvermögens bei tiefen Temperaturen ein Maximum durchläuft. Als Grundlage für die Rechnung benutzt der Verf. eine von Maxwell ursprünglich für das elektrische Leitvermögen von Mischkörpern abgeleitete Form. Mit dem benutzten Rechenverfahren gelingt es, die beobachteten Absolutwerte und Temperaturkurven des Wärmeleitvermögens einer Reihe von Steinen richtig wiederzugeben. U. a. kann mittels der Maxwell'schen Formel auch der Einfluß der Poren auf das Wärmeleitvermögen erfaßt werden, falls diese eine annähernd kugelförmige oder röhrenförmige Gestalt haben. Dagegen verursachen rißartige Poren eine erhebliche Unsicherheit; sie verringern nicht nur die Absolutwerte des Wärmeleitvermögens, sondern beeinflussen auch seine Abhängigkeit von der Temperatur. In einem Anhang werden die Daten über Material und Wärmeleitvermögen (von 300 bis 1100° C) von 24 feuerfesten Steinarten angegeben, die von H. Laube experimentell untersucht worden sind; auf die an diesen Steinen ermittelten Versuchsergebnisse stützt sich die vorliegende theoretische Untersuchung. Ein zweiter Anhang bringt eine Tabelle von Wärmeleitzahlen der wichtigsten kristallisierten und glasigen Grundbestandteile feuerfester Materialien.

Max Jakob.

Wilhelm Gumz. Die Wärmeübertragung in der Kohlenstaubfeuerung mit allseitig gekühltem Feuerraum. Feuerungstechn. 20, 50—53, 1932, Nr. 4.

A. Beckel. Verfahren zur Erzielung eines bestimmten Wärmegrades von Wasserbädern. Chem.-Ztg. 56, 331—332, 1932, Nr. 34. *H. Ebert.*

4. Aufbau der Materie

Werner Schulze. Zum Entladungsmechanismus in Spitzenzählern und Zählrohren. Naturwissenschaft. 20, 315, 1932, Nr. 18. Zählrohre auch mit nicht besonders präparierten Elektroden zählen, selbst wenn die Oberfläche der Drähte durch Glühen in Wasserstoff reduziert worden ist. Jede selbständige Entladung in unedlen Gasen ist bei kleinen Stromstärken intermittierend. Ein Entladungsrohr mit parallelen blanken Eisendrähnen wurde als Zähler für sichtbares Licht betrieben. Mit flüssiger Luft gekühlte Rohre oder solche, deren Elektroden rotglühend waren, zeigen Zähleigenschaften. Jedes Entladungsrohr, das mit Gas von genügend niedrigem Druck gefüllt ist, zählt bei geeigneter Strombegrenzung. Zu quantitativen Messungen wird es jedoch erst brauchbar, wenn der Einfluß inkonstanter Wandladungen vermieden und die Gasstrecke nach jeder Entladung von Ladungsträgern durch das elektrische Feld befreit wird. *Kolthörster.*

Erik Bäcklin. Absolute Value of X-Ray Wavelengths and e/m as Calculated from X-ray Dispersion Measurements. Phys. Rev. (2) 40, 112—113, 1932, Nr. 1. Bearden hat kürzlich in zwei Arbeiten (s. diese Ber. 12, 2659, 1931; 13, 1008, 1932) die Bestimmung von e/m und der absoluten Wellenlänge der Röntgenstrahlen durch Refraktionsmessungen versucht. Verf. kritisiert die beiden Schlüsse Beardens, daß der wirkliche Wert von e/m jetzt sichergestellt sei und daß die Gittermessungen der Röntgenstrahlenwellenlängen fehlerhaft seien. Die Theorie der Berechnung von Röntgenstrahlen wurde von Larsson sehr sorgfältig geprüft. Seine Fehlergrenze betrug $\pm 0,5\%$, während die Differenzen zwischen den äußersten e/m -Werten und den dazugehörigen λ -Werten bzw. 0,5 und 0,3 % betragen. Man darf daher nicht die Theorie zur Aufklärung letzterer Differenzen verwenden. Die Übereinstimmung zwischen den Werten von Bearden und denjenigen von Larsson, die von Bearden hervorgehoben wurde, fällt weg, wenn gewisse Korrekturen an Larssons theoretischen λ -Werten angebracht werden. Verf. bemerkt weiter, daß der e/m -Wert der ersten Arbeit von Bearden mit einem λ -Wert berechnet ist, der nach der zweiten Arbeit sicher fehlerhaft ist. *J. Holtsmark.*

Ingo W. D. Hackh. The composition of the Atomic Nucleus. Journ. Amer. Chem. Soc. 54, 823—824, 1932, Nr. 2. *Scharnow.*

Hans Kopfermann. Über die Kernmomente der drei Bleiisotope. ZS. f. Phys. 75, 363—379, 1932, Nr. 5/6. [S. 1365.] *Ritschl.*

V. V. Narliker. The Highest Atomic Number. Nature 129, 402, 1932, Nr. 3254. Der Verf. kommt auf Grund der Betrachtungen, daß der allgemeine Matrizen Ausdruck für die Austauschbarkeit von Ladungen für nur 91 der Eddingtonschen relativistischen Rotationen energieinvariant ist, zu dem Schluß, daß 91 + 1, also Uran, die höchste mögliche Atomnummer ist. *Ritschl.*

J. L. Rose and L. P. Granath. Relative Abundance of the Isotopes of Lead in Uranium Bearing Minerals. Phys. Rev. (2) 39, 1017, 1932, Nr. 6. Durch eine von den bisher verwendeten Methoden verschiedene Beobachtung (Hyperfeinstruktur) wird bestätigt, daß das Verhältnis der Gehalte an den Pb-Isotopen 207 und 208 in den Uranmineralien aus Belgisch-Kongo wesentlich größer ist als in gewöhnlichem Blei. *K. W. F. Kohrausch.*

K. T. Bainbridge. The Constitution of Tellurium. Phys. Rev. (2) 39, 1021, 1932, Nr. 6. Die Aston'sche massenspektrographische Analyse des Tellurs wurde vervollständigt. Es wurde folgende Zusammensetzung gefunden:

Atomnummer	130	128	127	126	125	124	123	122
Prozentualer Anteil . .	33,1	32,8	?	19,0	6	4,5	1,6	2,9

K. W. F. Kohrausch.

A. Schidlof et H. Saini. Essai d'une théorie de l'émission des rayons β par les noyaux radio-actifs. *Helv. Phys. Acta* **5**, 73—91, 1932, Nr. 2. Unter der Voraussetzung, daß im Kern keine „freien“ Elektronen existieren, daß vielmehr die überschüssigen Kernelektronen an α -Teilchen angelagert sind und „Pseudoprotonen“ (α -Teilchen mit der Ladung eines Protons, auch „ α -Teilchen“ benannt) bilden, kann die Schwellentheorie von Gamow-Condon-Gurney auf die Emission der Kern- β -Strahlung angewendet werden. Gerät ein solches α -Teilchen außerhalb der Schwelle, dann zerfällt es in ein α -Teilchen und ein Elektron. Ersteres fällt in den Kern zurück, letzteres geht als β -Strahlung ab, wobei seine Geschwindigkeit, zwischen zwei bestimmten Grenzen liegend, ein kontinuierliches β -Spektrum bildet, von der Geschwindigkeit ϑ bis zu einem oberen Grenzwert, der von der Natur des Kernes abhängt. Eine Reihe von Erfahrungstatsachen stehen mit den Aussagen der Theorie in guter numerischer Übereinstimmung, so die Lebensdauer von Ra E in Zusammenhang mit seiner Strahlung, die Analogien zwischen α - und β -Strahlung, die Zerfallsabgabung usw.

K. W. F. Kohlrusch.

Mme P. Curie et S. Rosenblum. Sur la structure fine du spectre magnétique du rayons α du radioactinium. *C. R.* **194**, 1232—1235, 1932, Nr. 15. Die von Meyer-Hess-Paneth gefundene, später bestrittene, dann jedoch durch Untersuchungen von I. Curie bestätigte Aufspaltung der Reichweite der α -Strahlen von Ra Ac wird hier durch Beobachtungen im Magnetfeld untersucht. Es ergaben sich zwei Dubletten mit dem mittleren Abstand von 6 mm; jede derselben entspricht einer der beiden bereits bekannten Gruppen verschiedener Reichweite; überdies erschien eine fünfte schwache Linie. Es werden ferner die Geschwindigkeiten und Energien der α -Strahlen der Ac-Familie zusammengestellt und der Zusammenhang der α -Energiedifferenzen von Ra Ac und den zugehörigen γ -Strahlen diskutiert.

K. W. F. Kohlrusch.

G. Mano. Sur le ralentissement des rayons α du Th C' dans l'air. *C. R.* **194**, 1235—1237, 1932, Nr. 15. Die Geschwindigkeitsänderung der α -Teilchen von Th C' beim Durchgang durch Luft wird nach einer Methode bestimmt, die als direkte bezeichnet wird. Die α -Teilchen einer linearen Quelle durchlaufen zuerst eine Luftschicht variablen Druckes und treten dann durch ein dünnes Fenster in eine evakuierte Kammer, in der mit Hilfe eines transversalen Magnetfeldes ihre durch die vorangehende Bremsung verminderte Geschwindigkeit in der üblichen Weise bestimmt wird. Der Zusammenhang zwischen v/v_0 und dem Druck in der absorbierenden Luftstrecke wird graphisch dargestellt. Die erhaltenen Angaben werden dazu benutzt, mit Hilfe einer Extrapolation auch Aussagen über die Geschwindigkeit langreichweitiger Teilchen zu erhalten.

K. W. F. Kohlrusch.

Angèle Pompei. Diffusion du rayonnement β par le support des matières radioactives. Importance de cet effet dans le dosage de ces matières. *Journ. chim. phys.* **29**, 77—80, 1932, Nr. 2. Wenn radioaktive Substanzen mit Hilfe ihrer β -Strahlung dosiert werden, muß auf die von der Unterlage der Substanz stammende Streustrahlung Rücksicht genommen werden. Nach den hier mitgeteilten Erfahrungen steigt die Intensität der Strahlung mit dem Atomgewicht der Unterlage; der Anstieg kann 50 % betragen, wenn die Unterlage zuerst Aluminium, dann Blei war.

K. W. F. Kohlrusch.

A. Carrelli. Über einige Regelmäßigkeiten im Aufbau der Isotopen. *ZS. f. Phys.* **75**, 111—114, 1932, Nr. 1/2. Es wird gezeigt, daß es möglich ist, die Isotope der Kerne $4N_\alpha - 1$, $4N_\alpha - 2$, $4N_\alpha + 3$ eindeutig dem Kern vom Typus $4N_\alpha$ zuzuordnen (N_α Zahl der Kern- α -Teilchen). Die gefundenen, in Kurven

mit der Zahl der Kern-Protonen als Abszisse, Anzahl der freien, in den α -Teilchen nicht mehr unterzubringenden Kernelektronen als Ordinate dargestellten Gesetzmäßigkeiten haben Ausnahmen nur für die leichten Kerne von Li 6, B 10, N 14 und die radioaktiven Kerne von Tl 208, Bi 212, Ac 228, Bi 210, Tl 210, Bi 214, Pa 234, U 234, U 238 (die dem Elementensymbol beige-setzten Zahlen geben die Protonenzahl an).

K. W. F. Kohrausch.

William D. Harkins. The hydrogen nucleus of mass 2 (isohydrogen nucleus $p_2 e$) as a unit in atom building. Journ. Amer. Chem. Soc. **54**, 1254—1256, 1932, Nr. 3. Schon in früheren Arbeiten, 1921 und 1923, hatte der Verf. darauf hingewiesen, daß ein Kern der Masse 2 und der Ladung 1 ($p_2 e$) in vieler Beziehung eher als Baustein der Kerne angesehen werden kann, als ein α -Teilchen ($p_4 e$). Durch die Entdeckung des Wasserstoffisotops der Masse 2 kennt man jetzt alle Vielfache von $p_2 e$ von 1 bis 8. Man kann die Atome in eine gerade und eine ungerade Serie einordnen, von denen die eine die Atomgewichte der Form $2R + 1$, die Kernformel $(p_2 e)_R (p e) \cdot e_s$, die andere die Atomgewichte $2B$, die Kernformel $(p_2 e)_R \cdot e_s$ umfaßt. R und S sind ganze Zahlen. Ritschl.

Harold C. Urey, F. G. Brickwedde and G. M. Murphy. A hydrogen isotope of mass 2 and its concentration. Phys. Rev. (2) **40**, 1—15, 1932, Nr. 1. Birge und Menzel haben kürzlich angegeben, daß man die Diskrepanz zwischen dem chemisch und dem massenspektrographisch bestimmten Atomgewicht des Wasserstoffs durch die Annahme eines Wasserstoffisotops der Masse 2 aufklären könne, wenn dieses in einer Konzentration von etwa $1/4500$ vorhanden wäre; die Kerntheorie zeigt die Möglichkeit des Vorhandenseins von H^2 , H^3 und dem Helium He^3 . Die Verff. haben, wie sie in der vorliegenden Arbeit angeben, das Isotop H^2 zu etwa $1/4000$ vorgefunden, dagegen gar kein H^3 . Zunächst berechnen sie die Dampfdrucke von Kristallen, die nur entweder aus $H^1 H^1$, $H^1 H^2$ oder $H^1 H^3$ bestehen, und zwar unter folgenden Annahmen: 1. Rotations- und Oszillationsenergie sind in der festen und der Gasphase gleich; 2. in der Debye'schen Theorie sind die Θ der Isotopen umgekehrt proportional der Quadratwurzel aus dem Molekulargewicht; 3. die freie Energie des Gases ist die eines idealen einatomigen Gases; 4. es gibt eine Nullpunktsenergie des Gitters von dem Betrag $(\text{°K}) R \Theta$ pro Mol. Dann ergibt die Rechnung ein Verhältnis der Isotopen in der Gasphase am Wasserstofftripelpunkt (13,95° K) von $p_{11} : p_{12} : p_{13} = 1 : 0,37 : 0,29$. Das Isotop $H^1 H^2$ fand sich in der Endfraktion (einigen cm^3) von einigen Litern flüssigen Wasserstoff, der nahe dem Tripelpunkt verdampft worden war. Der Nachweis erfolgte spektrographisch mit einem 21 Fuß-Gitter in der zweiten Ordnung, das eine Dispersion von 1,31 Å mm aufwies. Die Molekularlinien treten in dem benutzten Woodschen Rohr nicht auf, dagegen zeigten sich bei 4000 facher Verlängerung der zur Aufnahme der Balmerreihe von H^1 nötigen Expositionsdauer die Linien H_β , H_γ , H_δ , die H^2 theoretisch zugeschrieben werden müssen, im theoretisch geforderten Abstand von 1 bis 2 Å auf der kurzwelligen Seite von H_β^1 , H_γ^1 , H_δ^1 . Die Tatsache, daß diese Linien bei anderem Wasserstoff als dem der angegebenen Restfraktion schwach auftraten, spricht gegen die Erklärung als Geister. Die H^2 -Linien sind breit, wenn auch infolge des kleineren Dopplereffektes schmäler als die H^1 -Linien. Die Linie H_ϵ^2 konnte in ein Dublett von derselben Weite wie H_ϵ^1 aufgelöst werden. Aus der erforderlichen Expositionszeit für die H^2 -Linien wird ihre Konzentration im gewöhnlichen Wasserstoff zu $1/1000$, im Destillat zu $1/800$ geschätzt. Der Nachweis des H^2 spricht auch für die Existenz von H^3 und He^3 ; He^3 sollte man aus flüssigem He destillieren können, H^3 durch fortgesetzte Destillation oder fraktionierte Diffusion nach Hertz. Dazu sind Versuche im Gange.

Justi.

Edna R. Bishop. Copper isotopes. Phys. Rev. (2) **40**, 16—18, 1932, Nr. 1. Allison und Murphy haben eine magnetooptische Methode der chemischen Analyse angegeben (s. diese Ber. **12**, 235, 1931), bei der Verbindungen aus der zeitlichen Verzögerung ihrer Faradayeffekte gegenüber dem angewandten magnetischen Feld erschlossen werden. Verf. konnte zu vorliegender Untersuchung die Allison'sche Apparatur benutzen, bei der ein Skalenteil 10^{-9} sec entspricht. Mit den nachstehenden Kupfersalzen erhielt er statt eines Minimums deren drei, die Isotopen zugeschrieben werden und deren zeitliche Lage in der folgenden Zahlen-tafel relativ zu dem Minimum an CS_2 angegeben wird.

Zeitunterschied des Faradayeffektes zwischen CS_2 und

	Cl	NO_3	SO_4
Cu^{++}	— 5,48 $\cdot 10^{-9}$ sec	7,65 $\cdot 10^{-9}$ sec	0,20 $\cdot 10^{-9}$ sec
	— 5,56	7,60	0,10
	— 5,68	7,57	0,00
Cu^+	— 15,38 $\cdot 10^{-9}$ sec	5,80 $\cdot 10^{-9}$ sec	— 8,24 $\cdot 10^{-9}$ sec
	— 15,45	5,65	— 8,40
	— 15,68	5,50	— 8,50

Die drei Minima sind nach Verf. auf Cu^{65} , Cu^{63} und ein Cu^n , $n < 63$, zurückzuführen; das leichte Isotop könnte das von Urey geforderte Cu^{61} sein. Justi.

A. Bogros. Contribution à l'étude des propriétés physiques de la vapeur de lithium. Ann. de phys. (10) **17**, 199—282, 1932, März. [S. 1312.] Brückner.

C. J. Davisson und **L. H. Germer.** Diffraction of electrons by metal surfaces. Phys. Rev. (2) **40**, 124, 1932, Nr. 1. (Kurzer Sitzungsbericht.) Die Verf. haben geätzte Metalloberflächen mit Elektronenstrahlen bombardiert, und zwar unter Winkeln, die im Mittel 2° vom steifenden Eintritt umfaßten (G. P. Thomson). Die gestreuten Elektronen wurden fotografiert und die Beugungsbilder untersucht. Dabei erhielten die Verf. Beugungsbilder von polykristallinem Gold, Wolfram, Molybdän, Kobalt, Nickel, Chrom und Platin, sowie von Einkristallen von Nickel und Wolfram. Die Elektronengeschwindigkeiten entsprachen Spannungen zwischen 13 000 bis 55 000 Volt. Die Metalle Gold, Wolfram, Molybdän und Kobalt geben Debye-Scherrer-Ringe, die für die bekannten Metallstrukturen charakteristisch sind. Im allgemeinen wurden etwa 20 Ringe gefunden. Nickel gibt gleichzeitig Ringe von Nickel und Nickeloxyd. In verdünnter Salzsäure geätztes Chrom gibt hexagonale Chromringe. Nach weiterer Ätzung in warmer konzentrierter Salzsäure bestehen die Beugungsbilder nur noch aus einzelnen Flecken. Ihre Radialdistanzen passen recht gut zur rhomboedrischen Struktur von CrCl_3 . Der Nickelkristall gibt Braggreflexionen in zwei Ordnungen der 1. 1, 1-Ebene. Der Wolframkristall gibt vier Ordnungen der 1. 1, 0-Ebene. Bei nochmaliger Ätzung erscheinen weitere fünf Ordnungen von nicht bekannten Ebenen, die vom Ursprung um 2,97 Å.-E. entfernt sind. Nach einmonatigem Stehen an Luft besteht das Beugungsbild nur noch aus 15 Ringen, die auf eine kubisch raumzentrierte Struktur mit einer Konstante von 7,4 Å.-E. schließen lassen.

Frerichs.

W. Boas und **E. Rupp.** Über Elektronenbeugung an reinem und an passivem Eisen. Ann. d. Phys. (5) **13**, 1—8, 1932, Nr. 1. Bei der Elektronenbeugung an (110) eines Eiseneinkristalles werden unter Variation des Winkels 13 Beugungsmaxima gefunden, die sich durch ein spannungsunabhängiges inneres Potential von 14 ± 1 Volt darstellen lassen. Im ganzen sind bisher 32 Maxima bekannt, die durch diesen Mittelwert beschrieben werden können. Für die Ord-

nungszahl $n = 3$ scheint um 150 Volt herum ein Gebiet anomaler Dispersion im Sinne von Davisson und Germer aufzutreten. An der passiven Schicht des Eisens werden 12 Maxima neu gefunden, die sich zusammen mit den bereits bekannten 5 Maxima auf 7 Gruppen zurückführen lassen, innerhalb deren $\sin^2 \varphi$ eine winkel- und spannungsunabhängige Größe ist. Die eindeutige Bestimmung eines Netzebenenabstandes gelingt nicht, da für verschiedene Werte des inneren Potentials E_0 jeweils verschiedene Netzebenenabstände angegeben werden können, die für aufeinanderfolgende Ordnungszahlen einander gleich sind. Der Netzebenenabstand kann nur zwischen zwei Bereiche eingegrenzt werden. *Rupp.*

E. Rupp. Zur Deutung der halbzahligen Interferenzen bei der Elektronenbeugung. Ann. d. Phys. (5) **13**, 101—110, 1932, Nr. 1. Zur Deutung der oft beobachteten halbzahligen Interferenzen bei der Beugung langsamer Elektronen werden die möglichen Fälle der Reflexion an einem Kristallstufengitter eingehend diskutiert. Es zeigt sich, daß bei der Kombination von Oberflächenreflexionen mit Tiefenreflexionen Interferenzen auftreten, die innerhalb der Fehlergrenze der Versuche mit scheinbaren halbzahligen Reflexionen im Kristallinnern zusammenfallen können. Das gleichzeitige Auftreten von Reflexionen mit $E_0 = 0$ und $E_0 \neq 0$ wird ebenfalls aus dem Schema des Kristallstufengitters erklärt. Am Beispiel der Messungen an der Basis von Zink wird nachgewiesen, daß man alle dort beobachteten halbzahligen Interferenzen als ganzzahlige Interferenzen der erwähnten Kombinationen beschreiben kann. *Rupp.*

Paul L. Copeland. Total secondary emission of electrons from metals as a function of primary energy. Phys. Rev. (2) **40**, 122, 1932, Nr. 1. (Kurzer Sitzungsbericht.) Das Verhältnis (R) aller Elektronen, die von einer Metalloberfläche weggehen, zur Zahl der auftretenden Elektronen wird untersucht in Abhängigkeit von der auftreffenden Energie. Für verschiedene Metalle nimmt R erst langsam und linear zu, erreicht ein breites, für das Metall charakteristisches Maximum, um darauf nahezu linear abzufallen. Der Abfall scheint mit der Dichte des Metalles zusammenzuhängen. *Rupp.*

G. Reboul. Sur un mode particulier d'activation de la matière. C. R. **194**, 1122—1124, 1932, Nr. 13. Über die von ihm bereits früher beschriebene Beobachtung, daß einige Stoffe, die der Wirkung einer halbleitenden Zelle ausgesetzt sind, die Fähigkeit erlangen, auf die photographische Platte einzuwirken, eine Fähigkeit, die sie mehrere Tage behalten, hat der Verf. weitere Versuche angestellt, aus denen hervorgeht, daß diese Zellen außer der ionisierenden Strahlung, welche sie emittieren, ein Gas aussenden, das auf die photographische Platte einzuwirken vermag. Dieses Gas verliert seine Aktivität schon nach kurzer Zeit, was darauf deutet, daß es sich nicht im elektrischen Gleichgewicht befindet, das es unter Aussendung einer stark absorbierbaren Strahlung wiedererlangt. Das von der Zelle abgegebene aktive Gas besitzt die Fähigkeit, seine Aktivität auf andere Körper zu übertragen; es büßt diese Fähigkeit jedoch mehr und mehr ein, wenn der Weg, den es zwischen der Zelle und dem zu aktivierenden Körper zurücklegt, verlängert wird. Eine Vergrößerung der Oberfläche desselben, die allein wirksam ist, erhöht die photographische Wirkung. *v. Steinwehr.*

S. Rosenblum et Mlle C. Chamié. Sur la structure fine du rayonnement α du radiothorium. C. R. **194**, 1154—1155, 1932, Nr. 14. Die Geschwindigkeiten der α -Strahlen folgender Th-Derivate werden bestimmt: Th A $1,802 \cdot 10^9$ cm/sec, Th 1,736, Th X 1,650, Ra Th α_1 1,612, Ra Th α_2 1,600, ferner ein α -Strahl unbekannter Herkunft α_x 1,594. Die Darstellung der verwandten Präparate wird angegeben. *Fuchs.*

Heinrich Bartels. Über den Umladungsquerschnitt von Wassermolekülen gegenüber langsamen Protonen. *Ann. d. Phys.* (5) **13**, 373—376, 1932, Nr. 3. Nach einer vom Verf. bereits beschriebenen Methode wurde der Umladungsquerschnitt von H_2 -Molekülen gegenüber Protonen in dem Geschwindigkeitsgebiet von 4 bis 16 kV gemessen. Die Werte der Umladungsquerschnitte schließen sich an die Ergebnisse von Goldmann (in dem Geschwindigkeitsgebiet von 0,5 bis 4 kV) und frühere Messungen des Verf. (in dem Geschwindigkeitsgebiet von 15 bis 30 kV) gut an. Bei etwa 7 kV überschreitet der Umladungsquerschnitt von H_2 -Molekülen gegenüber Protonen ein Maximum.

H. Bartels.

Niel Freeborn Beardsley. An approximate calculation of the lower energy levels of the carbon atom. *Phys. Rev.* (2) **39**, 913—921, 1932, Nr. 6. Slaters Theorie des komplexen Atoms, wie sie von Zener und Eckart abgeändert und erweitert worden ist, wird zur Berechnung der $2p^2$ - und $2p^3$ -Konfigurationen des Kohleatoms angewendet. Einige der berechneten Energiedifferenzen stimmen mit den gemessenen Werten leidlich überein, andere zeigen, daß entweder diese Methode nicht anwendbar ist oder die experimentellen Daten nicht zuverlässig sind. Der $2p^3$, ^5S -Zustand liegt nach der Rechnung dem normalen $2p^2$, ^3P -Zustand am nächsten. Von den Zuständen, für die experimentelle Angaben fehlen oder zweifelhaft sind, wird der $2p^3$, ^1D -Zustand als 12,9 Volt, der $2p^3$, ^3S -Zustand 13,7 Volt und der $2p^3$, ^1P -Zustand über dem Grundzustand liegend berechnet.

Justi.

G. P. Baxter, Mme. M. Curie, O. Hönigsmid, P. Le Beau and R. J. Meyer. Second report of the Committee on Atomic Weights of the International Union of Chemistry. *Journ. Amer. Chem. Soc.* **54**, 1269—1279, 1932, Nr. 4. Es wird über die von Februar bis Oktober 1931 veröffentlichten Atomgewichtsbestimmungen berichtet.

Scharnow.

Herriek L. Johnston. The atomic weights of selenium and of tellurium. *Journ. Amer. Chem. Soc.* **54**, 824—825, 1932, Nr. 2. Verf. hält es für wahrscheinlich, daß außer den von Aston festgestellten Isotopen des Selens und Tellurs noch Te_{120} , Te_{122} , Te_{123} , Te_{124} und Se_{70} , Se_{81} existieren.

Scharnow.

E. Moles. Le poids atomique du fluor. *Journ. chim. phys.* **29**, 53—62, 1932, Nr. 2. Die bisherigen Atomgewichtsbestimmungen des Fluors werden kritisch besprochen. Verf. glaubt, daß der wahrscheinlichste Wert nahe bei 19,000 liegt. (Vgl. diese Ber. S. 32.)

Scharnow.

P. M. Davidson. Eigenfunctions for Calculating Electronic Vibrational Intensities. *Proc. Roy. Soc. London (A)* **135**, 459—472, 1932, Nr. 827. [S. 1291.]

Sauter.

R. Mecke. Valenz- und Deformationsschwingungen mehratomiger Moleküle. III. Methan, Acetylen, Äthylen und Halogenderivate. *ZS. f. phys. Chem. (B)* **17**, 1—20, 1932, Nr. 1. Im Anschluß an die beiden ersten gleichbetitelten Veröffentlichungen, die die Valenz- und Deformationsschwingungen in mehratomigen Molekülen teils allgemein, teils in Anwendung auf reale dreiatomige Moleküle behandelten, gibt Verf. hier die Anwendung der allgemeinen Theorie auf Moleküle folgender Arten: C_2H_2 ($X-Y-Y-X$ -Typus), 10 verschiedene Halogenderivate (Typus Y_nXZ_m), C_2H_4 (Typus Y_2X-XY_2), 4 verschiedene Chlorderivate. Soweit Raman- und Ultrarotspektren dieser Moleküle vorliegen, lassen sie sich auf Grund dieser Untersuchungen leicht deuten. Die Eigenschaften der einzelnen Frequenzen, wie ihre

Intensität in Raman- und Ultrarotspektren, werden, teilweise in Anlehnung an Dennisons Berechnungen, ausführlich erörtert. *Justi.*

Marjan Puchalik. Dipolmomente der Naphthole. (Ein Beitrag zur Debye'schen Theorie der Struktur polarer Moleküle.) *Phys. ZS.* **33**, 341—345, 1932, Nr. 8. Die Messung der Dichte und Dielektrizitätskonstante in verdünnter benzolischer Lösung führte zu folgenden Momentwerten: α -Naphthol bei 21° C, $\mu = 1,0 \cdot 10^{-18}$ elst. Einh., β -Naphthol (18°) 1,3 und Naphthalin (20°) 0. Für die Dielektrizitätskonstante von Benzol wird bei 20° ein Wert von $2,282 \pm 0,002$ gefunden. *Fuchs.*

Nobuo Nakata. Versuche zur Frage des Naphthalin-Modells. *Chem. Ber.* **64**, 2059—2069, 1931, Nr. 8. Aus der Messung von Dichte, Brechungsindex und Dielektrizitätskonstante verdünnter benzolischer Lösungen ergeben sich folgende Momente: α -Nitronaphthalin $3,88 \cdot 10^{-18}$ elst. Einh. bei 19,8° C; α -Fluornaphthalin 1,42 (20,0°); α -Chlornaphthalin 1,50 (19,2°); α -Bromnaphthalin 1,48 (19,5°); β -Fluornaphthalin 1,49 (18,6°); β -Chlornaphthalin 1,57 (19,5°); β -Bromnaphthalin 1,69 (18,5°); 2,6-Dichlornaphthalin 0,60 (14,0°); 1,4-Dichlornaphthalin 0 (19,2°); 2,8-Dichlornaphthalin 2,58 (19,5°); 1,5-Difluornaphthalin 0 (21,8°); 1-Brom-5-nitronaphthalin 2,49 (21,8°); 1-Brom-2-fluornaphthalin 2,34 (20,0°) und 1-Brom-2-jodnaphthalin 1,80 (18,6°). Die erhaltenen Werte werden im Hinblick auf die Struktur des Naphthalinmoleküls diskutiert (Unterschied der Momente in α - und β -Stellung; Zentrosymmetrie bei den meisten Derivaten, nicht mehr jedoch bei 2,6-Dichlornaphthalin; gegenseitige Beeinflussung der Substituenten in ortho-Stellung). *Fuchs.*

A. L. Hughes and J. H. McMillen. Inelastic and elastic electron scattering in argon. *Phys. Rev.* (2) **39**, 585—600, 1932, Nr. 4; Sitzungsbericht ebenda S. 865, Nr. 5. Mit einer Apparatur, wie sie im Prinzip von Dymond angegeben ist, wird in einem Winkelbereich zwischen 10 und 170° und in einem Geschwindigkeitsbereich der Primärelektronen zwischen 50 und 550 Volt die Zahl und die Winkelverteilung von Elektronen untersucht, die mit und ohne Geschwindigkeitsverlust an Argonmolekülen gestreut sind, ferner Zahl und Winkelverteilung von den Atomelektronen, die beim Ionisierungsprozeß aus dem Argonatom herausgeworfen werden. Elastische Streuung: Die Resultate der Verff. stehen bis zu 120° in guter Übereinstimmung mit den Messungen von Arnö t und ergänzen Arnö t's Resultate durch die Erfassung der Streuwinkel von 120 bis 170°. Streuung mit Geschwindigkeitsverlust: Bei fester Primärgeschwindigkeit (z. B. 50 Volt) werden Winkelverteilungen angegeben für Elektronen, die einen bestimmten Geschwindigkeitsverlust erlitten haben (z. B. 11,6, 15,0, 18,5, 25,0, 34,3 Volt). Diese Kurven zeigen im allgemeinen einen starken Anstieg der gestreuten Menge mit kleiner werdendem Streuwinkel, bei den höheren Geschwindigkeitsverlusten ergeben sich dagegen Streumaxima bei 10 bis 20°. Der Vergleich von Winkelverteilungskurven bei verschiedener Primärgeschwindigkeit, aber festem Geschwindigkeitsverlust zeigt immer stärkere Bevorzugung kleiner Streuwinkel mit wachsender Primärgeschwindigkeit. Die Ausbeutefunktionen für Anregung und Ionisierung werden in ihrer absoluten Höhe und in ihrer Kurvenform mit der Wirkungsquerschnittskurve (Normand) verglichen. Bei Ionisation herausgeworfene Atomelektronen: Die Winkelverteilungen der mit bestimmter Geschwindigkeit (z. B. 1, 2, 3, . . . Volt) bei Ionisation aus dem Argonatom herausgeworfenen Elektronen zeigen im Gegensatz zum obigen starke Maxima und Minima, wobei für kleinere Primärgeschwindigkeiten rückwärtige Streuwinkel (120 bis 150°) stark bevorzugt sind.

Kollath.

Ralph M. Melaven and Edward Mack, Jr. The collision areas and shapes of carbon chain molecules in the gaseous state: Normal-heptane, normal-octane, normal-nonane. Journ. Amer. Chem. Soc. **54**, 888—904, 1932, Nr. 3. Die innere Reibung von gasförmigem n-Heptan, n-Octan und n-Nonan wurde im Temperaturgebiet 100 bis 250° bestimmt und die Sutherland'schen Konstanten und die Wirkungsquerschnitte der Moleküle daraus berechnet. Für n-Heptan wurde erhalten 445 und $26,7 \cdot 10^{-16} \text{ cm}^2$, für n-Octan 337 und $34,9 \cdot 10^{-16} \text{ cm}^2$ und für n-Nonan 276 und $42,5 \cdot 10^{-16} \text{ cm}^2$. Das Verhältnis der Sutherland'schen Konstanten C zu den Siedepunkten T_s wird erörtert; es ist kaum zu erwarten, daß die Vogelsche Gleichung $C = 1,47 T_s$ auch für große Moleküle gültig bleibt. Die durch Schattenausmessung wahrscheinlicher Modelle von Äthan-, Propan-, Butan- und Isobutan-Molekülen erhaltenen mittleren Querschnitte ließen unter Würdigung der Spinbewegung die Berechnung von Wirkungsquerschnitten zu, welche eine recht gute Übereinstimmung mit Titanis experimentellen Ergebnissen zeigten. Entsprechende Behandlung von Modellen für n-Heptan, n-Octan und n-Nonan machen es sehr wahrscheinlich, daß in diesen Molekülen die Kohlenstoffkette im Gaszustand nicht langgestreckt, sondern zu einer losen Schneckenform aufgerollt ist. Siede.

M. Polanyi. Fortschritte der Theorie chemischer Reaktionen. Naturwissensch. **20**, 289—296, 1932, Nr. 17. H. Ebert.

K. Bunte. Verbrennungsvorgänge in Flammen. Gas- u. Wasserfach **75**, 213—218, 1932, Nr. 12. In der Flamme eines Gasgemisches verlaufen die beiden Reaktionen: Verbrennung der verbrennungsreifen Gase H_2 und CO und Abbau der nicht verbrennungsreifen Gase, der Kohlenwasserstoffe, zu verbrennungsreifen. Beeinflussen sich Verbrennungsreaktion und Abbaureaktion gegenseitig, so muß das im Innenkegel der Flamme, also in der Entzündungsgeschwindigkeit zum Ausdruck kommen. Würden die beiden Vorgänge bei einem Gemisch zweier Gase unbeeinflusst voneinander vor sich gehen, so müssen die Veränderungen proportional dem Mischungsverhältnis verlaufen. Abweichungen von der Proportionalität deuten darauf hin, daß die beiden Umsetzungsvorgänge nicht unbeeinflusst voneinander vor sich gehen. Durch Messung der maximalen Entzündungsgeschwindigkeit bei Gemischen von CO mit verschiedenen Kohlenwasserstoffen und Kohlenstoffverbindungen wird die gegenseitige Beeinflussung der beiden Vorgänge nachgewiesen. An Hand der Untersuchungen von Haber, Bonhoeffer und Hardeck wird versucht, die beobachteten Erscheinungen qualitativ zu deuten. Tingwaldt.

Alex. Müller. Rotation of Chain Molecules in Solid Paraffins. Nature **129**, 436, 1932, Nr. 3255.

Alex. Müller. Rotationsbewegungen von Kettenmolekülen in normalen Paraffinen in der Nähe des Schmelzpunktes. Naturwissensch. **20**, 282—283, 1932, Nr. 16. Der Verf. hat mit Hilfe von Röntgenstrahlen Strukturuntersuchungen an normalen Paraffinen zwischen der Temperatur der flüssigen Luft und den Schmelzpunkten angestellt. Aus ihnen folgt, daß die thermische Ausdehnung in diesem Intervall in zwei Achsen senkrecht zur Molekülachse 7% (a -Achse) bzw. 2% (b -Achse) beträgt. Die Ausdehnung in der dritten Richtung ist sehr viel geringer. Projiziert man die langen C H_2 -Ketten auf eine Ebene senkrecht zur Kettenachse, so bilden die vier Eckmoleküle ein Rechteck mit einem temperaturabhängigen Achsenverhältnis; der Winkel zwischen den Diagonalen beträgt bei 18 bis 20° zwischen 67° 10' und 67° 40'. Die niedrigste Zahl der C-Atome wurde zu C_{21} gemessen, ferner C_{23} , C_{24} , C_{25} , C_{26} , C_{27} , C_{29} , C_{30} , C_{31} , C_{34} . Da sich die a -Achse mehr ausdehnt als die b -Achse, so nimmt der Diagonalen-

winkel mit der Temperatur ab, und zwar einheitlich bis zu 60° am Schmelzpunkt. Diese Veränderung vollzieht sich bei C_{21} und C_{23} stetig, bei sämtlichen höheren Gliedern der Reihe in einem engen Temperaturintervall. Vor und nach der Umwandlung gehört das Kristallgefüge noch dem weniger symmetrischen Typ an, der Übergang zur höchst symmetrischen Form ist also stetig. Die beobachtete Symmetriezunahme kann dadurch erklärt werden, daß die Moleküle Schwingungen oder Rotationen um die Längsachse ausführen. Es wird auf einen ähnlichen Fall bei Amylammmoniumchlorid (Pauling, Annual Survey of Amer. Chem. 5, 118—125) hingewiesen. *Justi.*

Lothar Meyer. Bemerkung zu der Arbeit von M. Wolfke und J. Mazur: Über zwei verschiedene Flüssigkeitszustände. ZS. f. Phys. 75, 421—423, 1932, Nr. 5 6. Der Verf. äußert Zweifel daran, daß es zweckmäßig ist, die von Wolfke und Mazur an Nitrobenzol, Äthyläther und Schwefelkohlenstoff beobachteten Unregelmäßigkeiten in der Temperaturabhängigkeit der Dielektrizitätskonstante, der Dichte und der Molepolarisation unweit oberhalb des Schmelzpunktes in Analogie zu dem Vorhandensein zweier Modifikationen des Heliums zu setzen. Er glaubt vielmehr, daß eine auffallende Ähnlichkeit mit eigentümlichen Umwandlungen im festen Zustande (z. B. beim HCl) besteht, die sich durch eine gewisse Unschärfe und dadurch, daß sich das Kristallgitter nicht ändert, auszeichnen. Nach Pauling ist hier anzunehmen, daß die Pendelung der Moleküle im Gitter zur freien Rotation übergeht. Es wäre hiernach bei den von Wolfke beobachteten Erscheinungen ein Auftauen der Rotationsbewegung oberhalb des Schmelzpunktes anzunehmen. Die Ausdehnung dieser sogenannten Umwandlung über ein größeres Temperaturintervall würde besagen, daß sich nicht bei allen Molekülen dieser Prozeß gleichzeitig vollzieht. *r. Steinwehr.*

André Marcelin. Stratifications colorées. Journ. chim. phys. 28, 605—621, 1931, Nr. 10. Der Aufsatz ist eine zusammenfassende Darstellung der Arbeiten von Perrin, dem Verf. u. a. über den schichtenförmigen Aufbau dünner Lamellen. Nach einer allgemeinen Einführung werden in Abschnitt II die verschiedenen Methoden zur Dickenmessung der Schichten diskutiert. In Teil III werden die Seifenlösungslamellen besprochen. Theoretische Erwägungen und Untersuchungen über die Konzentrationsänderung der Mutterlauge beim Abblasen von Seifenblasen führten zu der Auffassung, daß die Seifenblase aus einer Schicht von Seifenlösung besteht, an deren Oberfläche sich je eine monomolekulare Schicht von Natriumoleat von 22 Å Dicke befindet. Die schwarzen Flecken, oder wenigstens deren dünnste Stellen, stellen den Zustand dar, in dem nur noch die beiden Oberflächenschichten vorhanden sind. Unter geeigneten Bedingungen (Farbstoffzusatz) läßt sich ein Zustand erreichen, in dem die Seifenblase aus mosaikartig aneinandergelagerten, farbigen Gebieten besteht. Die Dicken dieser Gebiete erweisen sich als ganzzahlige Vielfache einer Elementardicke von 45 Å, so daß es sich offenbar um stufenartige Übereinanderschichtungen von Doppelschichten von Natriumoleat handelt. Teil IV behandelt farbige Schichten von Kristallen (Glimmer, Paratoluidin). Auch hier wird ein ähnlicher, stufenförmiger Aufbau nachgewiesen. Sowohl von den Flüssigkeits- wie von den Kristallschichten werden farbenprächtige, photographische Reproduktionen gegeben. *H. Kuhn.*

Josef Hoffmann. Über Bestrahlungs- und Eigenfärbungen, sowie Fluoreszenzen verschiedener Gläser. ZS. f. anorg. Chem. 205, 193—204, 1932, Nr. 1/2. Es wird von chemischen und physikalischen Versuchen berichtet, die gelbe bis braune Alkalifärbung der Silikatgläser verschiedenster Zusammensetzung gegen Blau (Violett) abzuändern. Violette Bestrahlungsver-

färbungen waren an die Gegenwart roter Manganionen neben Manganionen gebunden. Für blaue Bestrahlungsfärbungen werden Manganomanganionen verantwortlich gemacht. Bereits früher berichtete Ergebnisse schließen nicht aus, daß bei Wärmebehandlung der die Manganfärbung überdeckenden Graufärbung Umladungen erfolgen, wobei es zu einer durch Mn (II, III) oder analoger Mn Fe-Struktur bedingten Blaufärbung kommt, die erst bei höheren Temperaturen (400 bis 450°) zerstörbar ist. An SiO₂, wie auch an Fe gekettetes Mn (II) erwies sich bestrahlungswiderständig. Alkaliatomfärbungen werden vom Verf. als färbendes Prinzip des Amethystes ausgeschlossen.

Braun.

Rudolf C. Hergenrother. A precision method of measuring small changes of lattice spacings of metal single crystals. *S.-A. Physics* **2**, 63—69, 1932, Nr. 2. Es wird eine Methode beschrieben zur genauen Messung kleiner Gitterstrukturänderungen in Mischkristallreihen. Die Bragg'schen Reflexionswinkel (Siegbahn-Methode) eines Standardkristalls werden verglichen mit denen des zu untersuchenden Kristalls. Vorteile dieser Methode sind Einfachheit und große Genauigkeit (0,002 %) ohne Gebrauch einer Präzisionswinkelteilung. Die Theorie der Methode wird diskutiert und zwei Meßreihen an Bi-Sn-Einkristallen werden beschrieben.

A. Claassen.

Adolf Smekal. Zur Photochemie der Kristallbaufehler. *Phys. ZS.* **33**, 204—206, 1932, Nr. 5. (Vortrag Tagung Gauverein Thür.-Sachs.-Schles. der D. Phys. Ges., Leipzig, Januar 1932.) [S. 1371.]

A. Claassen.

Hikoroku Shôji. Geometrische Beziehungen unter den Strukturen der Modifikationen einer Substanz. *Bull. Inst. Phys. Chem. Res.* **10**, 909—930, 1931, Nr. 10 (Japanisch); *Abstr. (Beilage zu Scient. Pap. Inst. Phys. Chem. Res. Tokyo* **16**, Nr. 328/329, 1931) **10**, 81—83, 1932, Nr. 10 (Deutsch).

H. Ebert.

W. G. Burgers. Die Kristallstruktur des β -Zirkons. *ZS. f. anorg. Chem.* **205**, 81—86, 1932, Nr. 1 2. Die Kristallstruktur des β -Zirkons [stabil oberhalb etwa 840° C; eine genaue Bestimmung des Übergangspunktes nach R. Vogel und W. Tonn (diese Ber. S. 701) ergibt $862 \pm 5^\circ \text{C}$] wurde mit Hilfe einer speziell für die Herstellung von Drehaufnahmen vom im Vakuum glühenden Drähten bestimmt. Sie ist kubisch-raumzentriert mit zwei Atomen in einer Elementarzelle mit der Kante $a = 3,61 \text{ \AA}$ bei etwa 1140° K. Soweit festgestellt werden konnte, gehen die beiden Modifikationen beim Übergangspunkt reversibel ineinander über: von irgendeiner Hysterese-Erscheinung [wie diese z. B. aus der Temperaturabhängigkeit des elektrischen Widerstandes (C. Zwickler, diese Ber. **8**, 702, 1927) und aus Unterschieden in Kristallstruktur (Vogel und Tonn, l. c.) und Festigkeit zwischen schnell abgeschreckten und langsam abgekühlten Zirkonprobestücken hervorgeht] konnte röntgenographisch nichts entdeckt werden.

W. G. Burgers.

D. Coster und K. S. Knol. Über den Atomfaktor für Röntgenstrahlen im Gebiet der anomalen Dispersion. *ZS. f. Phys.* **75**, 340—347, 1932, Nr. 5/6. Es wird eine Methode angegeben, um die Atomfaktoren für Röntgenstrahlen in der Nähe einer K-Absorptionskante für einen endlichen Abbeugungswinkel theoretisch zu ermitteln. Der Einfluß der anomalen Dispersion auf den Atomfaktor wird um so größer gefunden, je größer der Abbeugungswinkel der Röntgenstrahlung ist, in Übereinstimmung mit neuen experimentellen Ergebnissen an einem Zinkeinkristall. Der Atomfaktor ist auf der kurzwelligen Seite der K-Kante weniger steil, als theoretisch zu erwarten.

K. Steiner.

F. Dupré la Tour. Étude du polymorphisme des diacides saturés normaux en fonction de la température. *Journ. de phys. et le*

Radium (7) 3, 51 S—52 S, 1932, Nr. 3. [Bull. Soc. Franç. de Phys. Nr. 321.] Ebenso wie die in der Reihe der gesättigten einbasischen aliphatischen Säuren zeigen die niedrigen Glieder der zweibasischen Säuren in Abhängigkeit von der Temperatur Dimorphismus. Die bisher unbekannte α -Kristallform wird erhalten, indem die gewöhnliche β -Form geschmolzen und sehr langsam abgekühlt wird. Im einzelnen wurden folgende neuen Kristallformen bestimmt: Malonsäure: orthorhombische Kristallform, $a = 8,75$, $b = 11,59$, $c = 17,1$ Å. Die Elementarzelle enthält 16 Moleküle. Unterhalb 70°C gehen die Kristalle in die triklin Form (β) über (ohne Änderung der Dichte). Bernsteinsäure: monokline Kristallform, $a = 5,70$, $b = 6,54 \times 4$, $c = 7,57$ Å; $\beta = 115^\circ 15'$. Die Elementarzelle enthält 8 Moleküle, die Dichte der α -Form ist um 2 % geringer als die der β -Form (ebenfalls monoklin, jedoch $a = 5,06$, $b = 8,81$, $c = 7,57$ Å, $\beta = 133^\circ 37'$). Die Umwandlungstemperatur beträgt 137°C . Glutarsäure: monokline Kristallform, $a = 10,06$, $b = 4,87$, $c = 17,4$ Å, $\beta = 132^\circ 35'$. Umwandlungstemperatur 74°C . *Brückner.*

André Marcelin et Lew Kowarski. Mesure de l'épaisseur des lames minces cristallines par variation d'incidence. C.R. 194, 865—867, 1932, Nr. 10. Statt die Dicke dünner kristallinischer Plättchen aus den bei senkrecht auffallendem Licht entstehenden Interferenzfarben unter Bezug auf die Newtonsche Farbenskala eines Michel-Lévy-Komparators zu messen, schlagen Verff. vor, nur eine bestimmte Vergleichsfarbe zu benutzen und auf diese die Interferenzfarbe durch Variation des Einfallwinkels einzustellen. Vorteile: nur eine Bezugsfarbe, genauere Einstellung. *Fuchs.*

V. Caglioti und G. Sachs. Die Entwicklung von Eigenspannungen durch Dehnen. ZS. f. Phys. 74, 647—654, 1932, Nr. 9 10. Ein Kupferkristall und ein feinkristalliner Kupferstab werden gedehnt und die dabei eintretende Gitterverwerfung mit Hilfe des Röntgenpräzisionsverfahrens von Sachs und Weerts ermittelt. Die Verwischung des $K\alpha$ -Dubletts der stärkst abgelenkten Interferenzen wird photometrisch bestimmt und hieraus die durch das Dehnen entstandenen Eigenspannungen abgeschätzt. Diese nehmen zunächst etwa proportional dem Dehnungsbetrage, dann langsamer zu; beim feinkristallinen Stab sind sie größer als beim Kristall. Die in Form dieser Spannungen in Kupfer aufgestaute Energie beträgt nur einen geringen Bruchteil der beim Dehnen vom Kupfer insgesamt aufgenommenen Energie. Es muß also in verformten Metallen noch Energie in anderer Form aufgespeichert werden. *Sachs.*

W. Jost. Die Diffusionsgeschwindigkeit von Kupfer in Gold. ZS. f. phys. Chem. (B) 16, 123—128, 1932, Nr. 2/3. [S. 1300.] *Fürth.*

Katharine B. Blodgett and Irving Langmuir. Accommodation coefficient of hydrogen; a sensitive detector of surface films. Phys. Rev. (2) 40, 78—104, 1932, Nr. 1. Eine Gleichung wird abgeleitet, die den „Akkommodationskoeffizienten“ α eines auf eine Oberfläche treffenden Gases angibt als das Verhältnis des beobachteten Wärmeverlustes der Oberfläche und desjenigen theoretischen Wärmeverlustes, der eintreten würde, wenn alle auftreffenden Gasmoleküle das thermische Gleichgewicht erreichen würden. Die Versuche zeigen, daß bei Temperaturen über 600°K die α -Werte für Wasserstoff von $0,20\text{ mm Hg}$ wesentlich durch die Gegenwart von Sauerstoffspuren auf der Wolframoberfläche reduziert werden. Sauerstoff wird unbedingt in einer Röhre erzeugt, wenn ein Wolframdraht bei Temperaturen über 1500°K in Wasserstoff gebrannt wird, da der gebildete atomare Wasserstoff aus den Wänden auch dann Sauerstoff entfernt, wenn dieselben mit flüssiger Luft gekühlt werden. Wasserstoff wird an Wolfram bei Temperaturen

unter 1200°K in zwei verschiedenen Formen adsorbiert, die beide den α -Wert gegenüber dem des reinen Wolframs erniedrigen. Eine Schicht erster Art, wie sie bei Temperaturen unter 600°K adsorbiert wird, ändert sich in eine zweite Art langsam bei 600°K und schnell bei 1100°K . Die Zahlenwerte von α liegen zwischen 0,537 für reines Wolfram und 0,143 für Wolfram mit einer adsorbierten Wasserstoffschicht zweiter Art und 0,094 für Wolfram mit einer adsorbierten Sauerstoffschicht. Unter 200°K bildet sich eine Sauerstoffschicht, die α auf 0,422 bei 150°K erhöht, vorausgesetzt, daß dauernd etwas Sauerstoff in der Gasphase vertreten ist. *Seewig.*

Louis S. Kassel and Morris Muskat. Surface energy and heat of vaporization of liquids. Phys. Rev. (2) **40**, 131, 1932, Nr. 1. (Kurzer Sitzungsbericht.) Die Grundlagen für die Berechnung sind quantenmechanischer Art. Nimmt man gleichmäßige Verteilung der Moleküle an, so ergeben sich niedrigere Werte für die Oberflächenenergie und Verdampfungswärme, als die experimentellen. Bei Annahme einer Boltzmannschen Verteilung werden die Werte höher als die experimentellen. *Gemant.*

Kenneth S. Cole. Surface forces of the sea urchin egg. Phys. Rev. (2) **40**, 131, 1932, Nr. 1. (Kurzer Sitzungsbericht.) Seeigeleier werden zwischen zwei Glasplatten schwachen meßbaren Druckkräften unterworfen. Aus der Berührungsfläche und der mittleren Krümmung der freien Oberfläche ergibt sich als Anfangsdruck der Membran 40 dyn cm^2 und die Oberflächenspannung zu $0,08\text{ dyn cm}$. Die normale Fläche ist um 30 % größer als die ungedehnte. *Gemant.*

R. S. Bradley. The Cohesive Force between Solid Surfaces and the Surface Energy of Solids. Phil. Mag. (7) **13**, 853—862, 1932, Nr. 86. Es wird ein Ausdruck für die Anziehungskraft zwischen sich berührenden ungleichen Kugeln abgeleitet. Aus der Konstante der Gleichung läßt sich die Oberflächenenergie ermitteln. Die experimentellen Befunde stehen mit der Theorie im Einklang. Die Oberflächenenergien von frisch geschmolzenem Quarz und Natriumpyroborat betragen $33,8$ und 69 erg cm^2 . Im letzteren Fall rührt aber die Anziehung vermutlich von der oberflächlichen Wasserschicht her. *Gemant.*

Arthur F. Benton and T. A. White. The sorption of gases by copper. Journ. Amer. Chem. Soc. **54**, 1373—1390, 1932, Nr. 4. Es wurde die Sorption von Stickstoff, Wasserstoff und Kohlenmonoxyd an Kupfer bis zu 78°K herunter gemessen. Es gibt drei verschiedene Arten von Sorption: physikalische Adsorption, aktive Adsorption und Absorption. Entweder die eine Type ist vorherrschend oder es kommen mehrere Arten auf einmal vor. Stickstoff zeigt nur physikalische Adsorption mit hoher Geschwindigkeit und geringer Adsorptionswärme. Wasserstoff weist bei den tiefsten Temperaturen die erste Type auf, bei -80° aktive Adsorption und bei 0° auch Löslichkeit. Kohlenmonoxyd läßt auch alle drei Typen erkennen. *Gemant.*

G. B. Kistiakowsky. The nature of activated adsorption. Journ. Amer. Chem. Soc. **54**, 1693—1694, 1932, Nr. 4. Auf Grund der Arbeiten von Taylor und Sickman werden Berechnungen über aktive Adsorption angestellt. Es scheint, daß die solchermaßen adsorbierten Atome von bestimmten Oberflächenatomen festgehalten werden. Nur ein geringer Bruchteil der Oberfläche nimmt an diesem Vorgang teil. Das Adsorbat bildet infolge der starken Bindung kein frei bewegliches zweidimensionales Gas. *Gemant.*

Shoji Setoh and Akira Miyata. Effects of Anodic Treatment on the Abrasion and Corrosion of Aluminium Alloys. Bull. Inst. Phys.

Chem. Res. **11**, 483—496, 1932, Nr. 3 (Japanisch); Abstr. (Beilage zu Scient. Pap. Inst. Phys. Chem. Res. Tokyo **18**, Nr. 355/356, 1932) **11**, 48, 1932, Nr. 3 (Englisch).

Scharnow.

Humphrey Paget and William Solomon. Apparatus for Quantitative Catalytic Reduction. Journ. chem. soc. 1932, S. 1198—1200, April.

Hiroshi Tutiya. Catalytic Decomposition of Carbon Monoxide. IV. — On the Behaviours of Nickel Carbides. Bull. Inst. Phys. Chem. Res. **10**, 951—973, 1931, Nr. 10 (Japanisch); Abstr. (Beilage zu Scient. Pap. Inst. Phys. Chem. Res. Tokyo **16**, Nr. 328/329, 1931) **10**, 83—84, 1931, Nr. 10 (Englisch). *H. Ebert.*

Mlle Suzanne Veil. Sur la diffusion individuelle des réactifs de Liesegang au sein de la gélatine. C.R. **194**, 1155—1157, 1932, Nr. 14. [S. 1300.] *Fürth.*

H. Lachs und Stephan Chwaleński. Einfluß der Nichtelektrolyte auf die Koagulationswerte von Elektrolyten. ZS. f. phys. Chem. (A) **159**, 172—180, 1932, Nr. 2/3. Verff. untersuchen den Einfluß von Nichtelektrolyten auf die Koagulation von Elektrolyten bei den negativen Solen von As_2S_3 und der Kohle. In solchen Fällen, wo ein solcher Einfluß vorhanden ist, werden im allgemeinen die Koagulationswerte der einwertigen Kationen verringert, diejenigen der mehrwertigen dagegen erhöht. Der Nichtelektrolyt Strophantin erhöht indessen die Koagulationswerte bei einwertigen Kationen. Verff. versuchen die gewonnenen Ergebnisse mittels einer bekannten Relation, die im wesentlichen die Dielektrizitätskonstante des Lösungsmittels und die Dicke der Adsorptionsschicht des Kolloidteilchens enthält, zu deuten. *Falkenhagen.*

Hans v. Köckritz. Über den zeitlichen Verlauf der Alterung weichen Stahles und über die Alterung von Stählen verschiedener Herkunft. Mitt. Forschungs-Inst. d. Ver. Stahlw. Dortmund **2**, Lieferung 9, S. 193—222, 1932. *H. Ebert.*

Oskar Meyer und Walter Eilender. Die Härtung legierter Stähle durch Stickstoff. ZS. d. Ver. d. Ing. **76**, 317—320, 1932, Nr. 13. Die Nitrierstähle werden von etwa 900° abgeschreckt, zwei Stunden bei 600° angelassen, um einen sorbitischen Kern zu erhalten, und dann im NH_3 -Strom auf 500 bis 520° erhitzt. Träger der Nitrierung ist die Eisengrundmasse. Der Transport in dieser folgt dem Fickschen Diffusionsgesetz, wobei seine Wanderung über Zwischengitterplätze ausschlaggebend sein dürfte. Bei der Abkühlung scheidet sich Fe_4N aus den Mischkristallen aus, und zwar im Innern in feinst disperser Form. Bei Legierung mit Al bildet sich auch AlN , das nicht merklich löslich ist. Die größte Härtesteigerung wurde bei 0,8 % Al erzielt. Die bei Nitrierung von Fe-Al-Legierungen auftretenden großen Härten sind nicht mit merklichen Gitterverzerrungen verknüpft, sondern mit der Blockierung der Gleitebenen durch AlN -Teilchen. Diese Härtung ist irreversibel. Ähnlich verhalten sich auch die Legierungen des Fe mit Cr, Mo und V, doch dissoziieren ihre weniger stabilen Nitride bei tieferer Temperatur als AlN . Die nitridbildende Fähigkeit nimmt in der Reihenfolge: Al, Ti, V, Cr, Mo ab. Für Verwendung und Bearbeitbarkeit ist auch der Gehalt an C, Mn, Si und S von Einfluß. Auch bei den komplexen Legierungen schließt sich an einen aus der ϵ - und γ' -Phase bestehenden Außensaum in 0,1 mm Tiefe bereits das Gebiet höchster Härte (mit ungestörtem α -Fe-Gitter). Doppelcarbid dürften im Innern nicht vorhanden sein. Für größere Kernfestigkeit muß eine Menge der Legierungsbestandteile erhöht werden, doch ist zu großer C-Gehalt zu vermeiden. Sie läßt sich noch erhöhen durch einen mit der Nitrierung verbundenen Ausscheidungsvorgang (etwa durch Zusatz von Ti), wodurch Härten erhalten werden,

wie sie bei Wolframcarbid-Hartmetallen vorkommen. Die legierten Stähle erleiden, im Gegensatz zum Elektrolyteisen, durch Glühen in H keine beträchtliche Härte- und Gefügeänderung. Allerdings nehmen auch Nitrierstähle bei der Nitrierung H auf (etwa 0,001 %). Bei Beheizung durch hochfrequente Ströme ergibt sich infolge der durch die mechanischen Vibrationen erfolgenden Auflockerung eine beträchtliche Steigerung der eindringenden N-Menge, aber nur eine geringe der Eindringtiefe.

Berndt.

Franz Rapatz und **Hans Pollack**. Werkzeugstähle für Schnitte. Feinmech. u. Präz. **40**, 101–103, 1932, Nr. 6. Die Wahl des für einen Schnitt geeigneten Werkstoffes muß sich richten nach der Form des Schnittes, der von ihm verlangten Leistung, der Dicke und der Natur des zu schneidenden Werkstoffes. Unter diesen Gesichtspunkten werden besprochen: Wasser- und Ölhärter; Behandlung der Ausnehmungen, bei Wasserhärtern; Härte und Zähigkeit bei verschiedenen Stählen; Einfluß der Blechdicke; Biegefestigkeiten der verschiedenen Stähle; Einfluß des Zunders und Auswahl der verschiedenen Schnittstähle.

Berndt.

Kurt Grotewold. Messing als Werkstoff in der Feinmechanik. Feinmech. u. Präz. **40**, 93–101, 1932, Nr. 6. An Hand des Zustandsschaubildes der Cu-Zn-Legierungen werden für das technisch wichtige Gebiet von 100 bis 52 % Cu die beim Abkühlen oder Erhitzen auftretenden Gefüge (α , $\alpha + \beta$, β) und ihre technologischen Eigenschaften besprochen und dabei auch auf den Einfluß eines Pb-Gehaltes eingegangen. Der zweite Teil behandelt die Wärmebehandlung bei der Weiterverarbeitung, unter besonderem Hinweis auf die Rekristallisation sowie den Einfluß und Nachweis der inneren Spannungen.

Berndt.

O. Bauer und **M. Hansen**. Der Einfluß von dritten Metallen auf die Konstitution der Messinglegierungen. IV. Der Einfluß von Aluminium. Ein Beitrag zur Kenntnis des Dreistoffsystems Kupfer–Zink–Aluminium. ZS. f. Metallkde. **24**, 1–6, 73–78, 1932, Nr. 1 u. 4. Zunächst wird an Hand des Schrittlums ein Überblick über die Eigenschaften von Al-Messing sowie der Gefüge der Zweistoff- und des Dreistoffsystems gegeben. Die eigenen Versuche betrafen die Ausarbeitung des Systems von 100 bis 50 % Cu und 0 bis 10 % Al mittels thermischer und mikroskopischer Verfahren. Die wichtigsten Ergebnisse sind: Die Temperaturen der peritektischen Reaktionen $\alpha + \text{Schmelze} \rightleftharpoons \beta$ und $\beta + \text{Schmelze} \rightleftharpoons \gamma$ des Cu-Zn-Systems werden durch Zusätze von Al in steigendem Maße erhöht. Bis 3,5 % beschränkt sich der Einfluß des Al-Zusatzes auf den Aufbau der Messinglegierungen nur auf eine Verschiebung der Sättigungsgrenzen der α -, β - und γ -Phasen zu Cu-reicheren Zusammensetzungen. Von 4 % Al ab tritt bei Legierungen mit 73 bis 67 % Cu unterhalb 430° die spröde γ -Kristallart auf. Bei über 4,5 % Al ist der β -Mischkristall nur noch bei Temperaturen oberhalb 400 bis 537° beständig. Näher erläutert werden die ganzen Verhältnisse an Schaubildern von Schnitten, die in verschiedener Richtung durch den Konzentrations-Temperaturraum gelegt sind; aus ihnen lassen sich die Grenzen der technisch geeigneten Al-Zusätze entnehmen. Für die zahlreichen Einzelheiten muß auf die Arbeit selbst (deren Schluß noch fehlt) verwiesen werden.

Berndt.

A. Burkhardt und **G. Sachs**. Die Entgasung von Kupferguß durch Lithium. Metallwirtsch. **11**, 239–242, 1932, Nr. 17.

Die Fortschritte der Glasindustrie im Jahre 1931. Glashütte **62**, 283–284, 1932, Nr. 17.

C. Trogus. Das Röntgendiagramm von „Hendekamethyltriöse“ aus Cellulose. Naturwissensch. **20**, 317, 1932, Nr. 18.

H. Ebert.

5. Elektrizität und Magnetismus

J. H. van Vleck. The theory of electric and magnetic susceptibilities. XII u. 384 S. Oxford, Clarendon Press, 1932. *Scheel.*

J. A. C. Teegan and Nancy Hayes. Application of the Electrometer Triode to the Measurement of High Resistance. Nature **129**, 508, 1932, Nr. 3257. Die Verf. beschreiben eine Anordnung, um vermittlels einer Verstärkerröhre, bei der der Gitterstrom kleiner als 10^{-11} Amp. ist, große Widerstände, deren Beträge zwischen 10^3 und 10^6 Megohm liegen, wie z. B. Alkohol-Xylolwiderstände zu messen. Das Verfahren beruht auf der Kompensation einer an dem zu messenden Widerstand, der zwischen Gitter und Kathode geschaltet ist, liegenden Spannung durch eine bekannte Potentiometerspannung und erfordert nur ein verhältnismäßig unempfindliches Galvanometer (1 Skalenteil für 1 Mikroamp.). Zur Messung von Widerständen bis zu 10^6 Megohm bedarf man dabei eines Satzes von Alkohol-Xylolwiderständen, dessen einzelne Glieder im Verhältnis 1:10 stehen und dessen kleinster mit einem Normalwiderstand von 10 Megohm direkt verglichen wird. *v. Steinwehr.*

V. Rozhdestvensky. On Temperature Compensation in A. C. Low-tension Voltmeters with Copper-oxide Rectifiers. Westnik Elektrotechniki 1931 (Sekt. I), S. 471—475, Nr. 11 12. (Russisch mit englischer Übersicht.) Es wird über die Eigenheiten des Temperaturkoeffizienten des Widerstandes von Kupferoxydul-Gleichrichtern und Möglichkeiten zu ihrer Kompensation durch Ohmsche Widerstände berichtet, sowie Beispiele zur Berechnung solcher Schaltungen angegeben. *Seurig.*

Otto Plechl und Anton Fritz. Meßgeräte in Schaltanlagen. Elektrot. u. Maschinenb. **50**, 241—246, 1932, Nr. 16. *H. Ebert.*

H. E. Warren. Synchronous Electric Time Service. Electr. Eng. **51**, 228—232, 1932, Nr. 4. [S. 1292.] *W. Keil.*

F. Bardach. Frequenzüberwachung durch Periodenkontrolluhren. AEG Mitt. 1932, S. 175—178, Nr. 5. Relativ genaue Konstanthaltung der Frequenz ist wichtig für einwandfreie Verteilung der Leistung auf parallel arbeitende Kraftwerke. Von wirtschaftlicher Bedeutung ist auch die Anschlußmöglichkeit von Synchronuhren, die vom Lichtnetz aus mittels eines Synchronmotors angetrieben werden. Die Frequenzüberwachung erfolgt durch Nachregeln eines Zeigers, der von einer Synchronuhr angetrieben wird, gegenüber dem entsprechenden Zeiger einer Präzisionsuhr mit elektrischem Gewichtsaufzug. Die neuere Form der „Periodenkontrolluhren“ jedoch zeigt nach Größe und Richtung die Abweichung zwischen astronomischer und Netzzeit direkt in Sekunden und Minuten an (Differenzanzeige). *Adelsberger.*

L. Brillouin et M. Lévy. Sur un montage à réaction indépendante de la fréquence. C. R. **194**, 1151—1153, 1932, Nr. 14. Es wird eine Anordnung beschrieben, die die Erzeugung von Tonfrequenzen mit frequenzunabhängiger Rückkopplung oder selektive Verstärkung bewirkt. An einen dreistufigen Widerstandsverstärker, dessen Eingangsrohre zwei Gitter hat, wird ein Transformator angeschlossen, der als Ausgang dient, und in Serie ein weiterer, der auf eine Brücke arbeitet. Drei Seiten der Brücke bestehen aus Widerständen, die vierte aus einer Selbstinduktion (Luftpule 4 Henry, 2000 Ω) und Kapazität in Reihe, welche die Selektions- oder Oszillationsfrequenz bestimmen (20 bis 20 000 Hertz). Die beiden gegenüberliegenden, noch freien Brückenpunkte werden einerseits mit Kathode (Erde!), andererseits mit dem zweiten Gitter der Eingangsrohre

verbunden; durch Veränderung des Brückenverhältnisses wird die Stärke der Rückkopplung eingestellt. Vorteile: Die frequenzabhängige (etwa die induktive) Rückkopplung wird vermieden; es ist möglich, auch für ganz tiefe Frequenzen Luftspulen anzuwenden, weil der Spulenwiderstand hoch sein kann, und dadurch Eisenkerne zu vermeiden, deren Eigenschaften von Frequenz und Belastung abhängig sind.

Adelsberger.

H. G. I. Watson and D. A. Keys. A piezo-electric method of measuring the pressure variations in internal combustion engines. *Canad. Journ. of Res.* **6**, 322—331, 1932, Nr. 3. [S. 1294.]

J. Kluge.

F. Seidl. Elektrische Leitfähigkeit von belasteten Piezoquarzen. *ZS. f. Phys.* **75**, 488—503, 1932, Nr. 7/8. Es wird durch Belastung eine Erhöhung der Leitfähigkeit piezoelektrischer Quarze festgestellt. Anlässlich dieser Untersuchungen wird auch die elastische Nachwirkung, soweit sie als Fehlerquelle für die Leitfähigkeitsmessungen in Betracht kommen könnte, bestimmt. Die piezoelektrische Konstante wurde in bester Übereinstimmung mit den von J. und P. Curie gemessenen Werten zu 0,0677 ermittelt. Die Homogenität des Untersuchungsmaterials wurde mittels radioaktiver Bestrahlung geprüft. Sämtliche Untersuchungen wurden bei 21° C ausgeführt.

F. Seidl.

Nicolas Kryloff et Nicolas Bogoluboff. Sur le phénomène de l'entraînement en radiotechnique. *C. R.* **194**, 1064—1066, 1932, Nr. 12. Behandelt wird die mathematische Theorie der Mitnahmeerscheinungen für den Fall, daß das oszillierende System nur einen Freiheitsgrad hat und die einwirkende Spannung einwellig ist. Die Mitnahmegrenzen, innerhalb deren nur die reinperiodische Lösung mit der Frequenz der äußeren Kraft besteht, werden berechnet und aus der Form der Gleichung gefolgert, daß Mitnahme auch dann noch eintritt, wenn (bei hinreichender Abstimmung des Systems) die äußere Spannung beliebig klein ist. Ist die Eigenfrequenz des Systems genau gleich der der äußeren Spannung, so beträgt die Phasenverschiebung zwischen erzwungener und aufgedrückter Schwingung 90°.

Adelsberger.

Wladimir v. Philippoff. Der piezoelektrische Oszillograph. *Elektrot.* **ZS.** **53**, 405—408, 1932, Nr. 17. Nach einem kurzen Hinweis auf die Arbeiten von Wood (A. B. Wood, *Phil. Mag.* **50**, 631, 1926) und von Wynn-Williams (Wynn-Williams, *Phil. Mag.* **49**, 289, 1925) wird ein statischer Oszillograph beschrieben, der besonders für Hochspannungsaufnahmen geeignet ist. Durch die Anwendung des piezoelektrischen Prinzips gelingt es, eine Empfindlichkeit von 200 Volt mm und einen Frequenzbereich bis 7500 Hertz zu erreichen. Die benutzte Meßapparatur und einige zur Kennzeichnung ihrer Arbeitsweise dienende charakteristischen Kurven werden mitgeteilt.

Geyger.

Hermann Roser. Schirme zur Erhöhung der Durchschlagsspannung in Luft. *Elektrot.* **ZS.** **53**, 411—412, 1932, Nr. 17. Es wird die Wirkung von dünnen Schirmen, welche im unhomogenen elektrischen Felde senkrecht zur Entladerichtung in Luft angeordnet werden, für verschiedene Elektrodenformen bei Stoß-, Gleich- und Wechselspannung und verändertem Schirmmaterial untersucht. Es ergeben sich folgende Schirmeffekte: 1. Erhöhung der Durchschlagsspannung, 2. Begrenzung der Vorströme, 3. Stabilisierung der leuchtenden Vorentladungen. Aus den Versuchsergebnissen werden neue Regeln für den Einbau von Schirmen in technischen Anordnungen abgeleitet.

Geyger.

A. Gemant. Die Verlustkurve lufthaltiger Isolierstoffe. *ZS. f. techn. Phys.* **13**, 184—189, 1932, Nr. 4. Es wird der Verlauf des Verlustwinkels

mit der angelegten Spannung bei Isolierstoffen, welche geringe Mengen von Luft enthalten, quantitativ behandelt. Die Vorstellung, wonach die Hohlräume infolge Ionisierung erhöhte Leitfähigkeit aufweisen, wie das für die Luft bei der Koronaentladung von Drähten der Fall ist, ist hier nicht angebracht. Die Verluste in den Luftspalten entstehen vielmehr durch periodische Einzeldurchschläge. Auf Grund dieses Ansatzes läßt sich aus einer experimentellen Verlustkurve die Häufigkeitsverteilung der Hohlräume auf die überhaupt vorkommenden Spaltbreiten rechnerisch ermitteln. Die Verteilungskurve ergibt gleichzeitig die mittlere Hohlraumbreite sowie das gesamte prozentuale Luftvolumen. Letzteres ist der Größenordnung nach der maximalen Verlustwinkeländerung gleich. Die entwickelte Rechenmethode wird auf den Fall von ungedehntem und gedehntem Paragummi, sowie auf ein künstlich überhitztes Hochspannungskabel angewendet. *Gemanl.*

Arkadiusz Piekara. Das dielektrische Verhalten disperser Systeme. Kolloid-ZS. 59, 12—25, 1932, Nr. 1. Ausgehend von der Clausius-Mosottischen Theorie zeigt Verf., daß die abgeleitete erweiterte Formel mit den Erfahrungen besonders an feinkörnigen Emulsionen nicht gut in Einklang steht. Einer eigenen Prüfung wurde die Frage unterworfen, ob die Abhängigkeit der DK disperser Systeme von der Kügelchengröße durch die gegenseitige Beeinflussung der Kügelchen verursacht sein kann. Die tatsächlich auftretenden gegenseitigen Beeinflussungen verändern zwar die DK des Systems, jedoch sind diese Veränderungen nicht vom Verteilungsgrad abhängig. Verf. leitet sodann eine Formel ab für die DK eines idealen dispersen Systems, wobei die Beeinflussung der Kügelchen untereinander und auf die Kondensatorplatten berücksichtigt wird. Für die Abhängigkeit der DK der Emulsionen vom Dispersionsgrad wird eine Reihe von Prozessen verantwortlich gemacht, die sich in den Grenzschichten abspielen. *R. Jaeger.*

Wo. Ostwald und H. Orloff. Zur Kenntnis der Rolle von Dielektrizitätskonstante, Polarisation und Dipolmoment in kolloiden Systemen. IX. Über Quellung und Löslichkeit von Acetylcellulose und ihre Beziehungen zu dielektrischen Größen. Kolloid-ZS. 59, 25—32, 1932, Nr. 1. Das Ziel der vorliegenden Arbeit war, die Eigentümlichkeiten von Acetylcellulose (Solvation usw.) mit Hilfe dielektrischer Größen näher zu analysieren. Dabei wurde untersucht: 1. Die Löslichkeit und Quellbarkeit von Acetylcellulose in etwa 90 organischen Flüssigkeiten. Die Flüssigkeiten kann man einteilen in inaktive, quellungsaktive und lösungsaktive, wobei in die erste Gruppe besonders einfache, aber auch gewisse halogenierte Kohlenwasserstoffe gehören. Die zweite und dritte Gruppe, zu denen Ester, Ketone, Alkohole und Amine gehören, lassen sich chemisch nicht charakterisieren. Eine gute Charakterisierung der drei Gruppen ist dagegen möglich durch die dielektrische Funktion μ^2/ϵ , wo μ das elektrische Moment und ϵ die Dielektrizitätskonstante bedeutet. μ^2/ϵ liegt bei inaktiven Flüssigkeiten zwischen 0 und 0,105, bei quellungsaktiven zwischen 0,115 und 0,235, bei lösungsaktiven zwischen 0,251 und 0,528 (gemessen an 35 Flüssigkeiten). 2. In Gemischen zweier einzeln inaktiver Flüssigkeiten wurden neue Fälle abnorm starker Löslichkeitssteigerung gefunden. 3. Viskosimetrische Untersuchungen zeigten, daß kleine Viskosität in stark lösungsaktiven, große Viskosität in schwach lösungsaktiven Flüssigkeiten auftrat. 4. Experimentelle Bestimmung der Polarisation von Acetylcelluloselösungen und die Frage der Solvation der Acetylcellulose. *R. Jaeger.*

G. Mönch. Bemerkung zur Methode, Dielektrizitätskonstanten im Schwingkreis zu bestimmen. ZS. f. phys. Chem. (B) 16, 438—442, 1932, Nr. 6. Verf. zeigt, daß man bei der üblichen Methode der Messung einer

Dielektrizitätskonstanten, bei der man die durch die Zuschaltung des Dielektrikums bedingte Kapazitätsänderung durch eine andere bekannte Kapazität kompensiert, lediglich einen verstellbaren Kondensator nötig hat, der, abgesehen von einer Konstanten, nur in willkürlichen Einheiten geeicht zu sein braucht. Es wird ein einfacher Weg zur Ausführung einer solchen Eichung beschrieben.

R. Jaeger.

W. Förster. Funkendurchbruch bei kurzdauernden Spannungsschößen. *ZS. f. techn. Phys.* **13**, 182—184, 1932, Nr. 4. Bei der Beobachtung des Funkendurchbruchs unterscheidet Verf. hell leuchtende, energiereiche Funken, schwach leuchtende blaue Funken und sehr schwache rötliche Funken. Die Aufnahmen mit dem Kathodenstrahloszillographen ergeben entsprechend drei verschiedene Arten des Durchbruchs: Durchbruch in der Spannungsstirn, Durchbruch im Spannungsrücken und einen unvollständigen Durchbruch. Für den unvollständigen Durchbruch werden die näheren Bedingungen, unter denen lediglich dieser sichtbare Stromschwache „Vorprozeß“ zustande kommt, an Hand der Oszillogramme beschrieben.

Pfesterf.

H. Eisler. Über die dielektrische Festigkeit einiger Stoffe. *ZS. f. techn. Phys.* **13**, 189—191, 1932, Nr. 4. An Tetrachlorkohlenstoff und Schwefelkohlenstoff hat Verf. die dielektrische Festigkeit zwischen Platten- und Kugelelektroden (VDE) bei 50 Hertz und Raumtemperatur (18 bis 22°) ermittelt. CCl_4 sorgfältig gereinigt und destilliert, mit Na entwässert 210 kV/cm, CS_2 destilliert und mit Ca entwässert 420 kV/cm. Intensive Bestrahlung mit Röntgenstrahlen ergab keine Änderung der Durchschlagsfestigkeit.

Pfesterf.

L. Hartshorn. The dielectric properties of varnished cloth at low voltage-gradients. *Journ. Inst. Electr. Eng.* **70**, 417—435, 1932, Nr. 424. Die Untersuchungen erfolgten im Hygro- bzw. Thermostaten unter Anwendung von Hg- und Graphit-Elektroden bis zu Spannungen, bei denen bleibende Veränderungen (Zerstörungen) im Dielektrikum nicht festzustellen waren. Apparatur: Schering-Brücke mit Wagner-Hilfszweig, Substitutionsmethode, Widerstandsbrücke für sehr große Verlustwinkel. Messungen: Dielektrizitätskonstante und Leistungsfaktor, Lade- und Absorptionsstrom bei Gleichspannung mit Elektrometermethode. Die Veränderungen der dielektrischen Eigenschaften in Abhängigkeit von der relativen Luftfeuchtigkeit, der Temperatur und Frequenz werden graphisch mitgeteilt. Frequenzbereich 50 bis 4000 Hertz. Übereinstimmung der Ergebnisse mit den Gleichungen von Hopkinson und Schweidler. Schlußfolgerung: Verluste des Dielektrikums sind durch Ionen bzw. Dipole bedingt, deren Verschiebung dem Hopkinson'schen Superpositionsprinzip entspricht.

Pfesterf.

H. Irino. Some experiment on surface leakage of insulating materials at high frequencies. *Circ. Electrot. Lab. Tokyo* Nr. 85, 18 S., 1932. (Japanisch mit englischer Übersicht.) „Verf. hat an Ebonit, Bakelit, Porzellan und Glas den Oberflächenwiderstand bei verschiedenen Luftfeuchtigkeiten bei 1000 und 1 Kilohertz und bei Gleichspannung gemessen. Während bei Gleichspannung der Oberflächenwiderstand mit eine der wichtigsten elektrischen Eigenschaften ist, ist er bei den höheren Frequenzen von untergeordneter Bedeutung.“

Pfesterf.

P. L. Bayley. Dielectric losses in rock salt. *Phys. Rev.* (2) **40**, 120, 1932, Nr. 1. (Kurzer Sitzungsbericht.) Die Dielektrizitätskonstante und der Verlustfaktor von Steinsalz wird im Bereich von 1 bis 1000 Kilohertz unter Anwendung von Hg-Elektroden gemessen. Die Kapazität der Proben beträgt 125 μF . Geringste Spuren von Oberflächenverunreinigung und Oberflächenfeuchtigkeit verursachen große Änderungen im Verlustfaktor. Spuren von organischen Verunreinigungen bewirken

eine Spitze in der Kurve des Leistungsfaktors in Abhängigkeit von der Frequenz. Reine Proben besitzen im ganzen Frequenzbereich einen konstanten Verlustfaktor kleiner $0,1 \cdot 10^{-3}$, wahrscheinlich sogar kleiner $0,1 \cdot 10^{-4}$. Die Dielektrizitätskonstante ist 6,3. Die Werte wurden durch intensive Röntgenbestrahlung nicht geändert.

Pfeistorf.

Hubert H. Race. Dielectric losses in insulating materials. Phys. Rev. (2) **40**, 124, 1932, Nr. 1. (Kurzer Sitzungsbericht.) Dielektrizitätskonstante und Verlustfaktor von Flüssigkeiten und festen Isolierstoffen wurden bei 15 bis 2 Millionen Hertz und Temperaturen zwischen 30 und 150° gemessen. Zur Erklärung der Veränderungen der DK und des Verlustfaktors werden drei Mechanismen herangezogen: a) Orientierung polarer Moleküle in viskosen Flüssigkeiten, b) Verschiebung geladener Teilchen in Flüssigkeiten, c) Bildung von Raumladungen an den Elektroden. Im gleichen Dielektrikum können die einzelnen Mechanismen sich überdecken.

Pfeistorf.

C. L. Utterback and L. A. Sanderman. Some thermal properties of tantalum. Phys. Rev. (2) **39**, 1008—1011, 1932, Nr. 6. [S. 1305.]

Justi.

Lothar Nordheim. Über die Natur der Elektronenbewegung in Kristallen und ihre Bedeutung für das elektrische Verhalten der festen Körper. Metallwirtsch. **11**, 121—124, 135—138, 1932, Nr. 9 u. 10. Wenn man annimmt, daß die gegenseitige Wechselwirkung der Elektronen im Metall sowie ihre Wechselwirkung mit den Ionen des Gitters durch ein periodisches Potential beschrieben werden kann, das auf jedes Elektron wirkt, so zeigt es sich, daß dessen Energiespektrum in Zonen erlaubter und verbotener Energieniveaus zerfällt. Dieser Umstand erlaubt einen wesentlichen Fortschritt für das prinzipielle Verständnis mancher elektrischer Vorgänge in festen Körpern. Der vorliegende Artikel berichtet zusammenfassend über die Rolle, die er spielt für die Erklärung des Unterschiedes zwischen Leitern, Halbleitern und Isolatoren, der lichtelektrischen Leitfähigkeit, der Elektronenbeugung, der Feinstruktur der Röntgenabsorptionskanten, des anomalen Halleffekts und der Detektorwirkung.

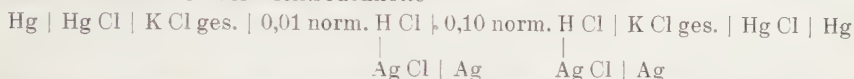
F. Bloch.

R. L. Müller. Nature of the Ionic Conductivity of Glass. Nature **129**, 507—508, 1932, Nr. 3257. Versuche des Verf. ergeben, daß die Lösungsgeschwindigkeit von Borosilikatgläsern bei einem Na_2O -Gehalt von 3,5 % ein Maximum aufweist, das mit dem Beginn des scharfen Anstieges der elektrischen Leitfähigkeit dieser Gläser zusammenfällt. Einfache Überlegungen führen zu der Annahme, daß die Zunahme der Leitfähigkeit zusammenhängt mit dem Verschwinden der Schichten von B_2O_3 -Molekülen, die zwischen polaren Natriumboratmolekülen eingelagert sind, womit eine Tendenz zur Orientierung zwischen den Boratmolekülen und eine Abnahme ihrer Dissoziationsenergie verbunden ist. Der Verf. leitet hieraus eine Einteilung der Gläser in zwei Gruppen ab, und zwar 1. Gläser mit geringem Na-Gehalt, bei denen alle dissoziierten Ionen eine translatorische Bewegung besitzen und bei denen die Dissoziationsenergie nicht von der Na-Konzentration abhängt, und 2. Gläser mit großem Na-Gehalt, bei denen die effektive Geschwindigkeit der translatorischen Bewegung der Ionen abnimmt. Die Formeln, welche die Leitfähigkeit zur Temperatur und Konzentration des Na, sowie der Dissoziationsenergie zur Konzentration der polaren Moleküle der Borate in Beziehung setzen, werden diskutiert. Die Versuche zeigen, daß die zu erwartende Leitfähigkeitsabnahme in dem System $\text{Na}_2\text{O} + \text{SiO}_2$ eintritt. Die van der Waals'schen Kohäsionskräfte zwischen den B_2O_3 -Molekülen werden ersetzt durch Kräfte, die zwischen den polaren Molekülen der Natriumborate auftreten.

v. Steinwehr.

Alfred L. Ferguson, Kenneth Van Lente and Richard Hitchens. Liquid junction potentials. I. Reproducible static liquid junctions constant

in potential over long periods of time. Journ. Amer. Chem. Soc. **54**, 1279—1285, 1932, Nr. 4. Nachdem bisher alle Versuche, mit Hilfe statischer Flüssigkeitsverbindungen Konzentrationsketten aufzubauen, die konstante Werte lieferten, fehlgeschlagen sind, ist man häufig dazu übergegangen, Ketten mit fließenden Flüssigkeitsverbindungen zu benutzen. Da es jedoch nicht in allen Fällen möglich oder passend ist, derartige Verbindungen zu verwenden, haben die Verf. die statischen Flüssigkeitsverbindungen durch geeignete Konstruktion der Verbindungsglieder so sehr verbessert, daß sie viel konstantere und reproduzierbarere Werte geben, als sie bisher zu erzielen waren. Als Beweis für die hiermit erreichbare zeitliche Konstanz wurde die Vier-Elektrodenkette



während 48 Stunden durch Messung der vier hier vorhandenen Potentiale untersucht. Es ergab sich, daß die zeitliche Konstanz der Werte eine vollkommene war. Die durchschnittlichen Schwankungen um den Mittelwert betrugen im ungünstigsten Falle nicht mehr als $\pm 0,04$ Millivolt. Der Wert des Grenzpotentials zwischen 0,01 norm. und 0,1 norm. H Cl-Lösungen wurde bei 25,00° C zu 38,04 Millivolt gefunden.

v. Steinwehr.

Alfred L. Ferguson, Kenneth van Lente and Richard Hitchens. Liquid junction potentials. II. A direct comparison of static and flowing junctions. Journ. Amer. Chem. Soc. **54**, 1285—1290, 1932, Nr. 4. Die in der vorhergehenden Abhandlung beschriebene Anordnung zur Messung der EMK von Konzentrationsketten mit statischen Flüssigkeitsverbindungen wurde in der Weise abgeändert, daß sie außerdem für fließende Verbindungen brauchbar war. Mit dieser Anordnung wurden die Ketten $\text{Ag} | \text{Ag Cl} | 0,01 \text{ norm. H Cl} | 0,1 \text{ H Cl} | \text{Ag Cl} | \text{Ag}$, $\text{Ag} | \text{Ag Cl} | 0,1 \text{ norm. H Cl} | \text{K Cl ges.} | \text{Hg Cl} | \text{Hg}$ und $\text{Ag} | \text{Ag Cl} | 0,01 \text{ H Cl} | \text{K Cl ges.}$

Hg Cl | Hg bei ruhender Flüssigkeitsverbindung und bei verschiedenen Strömungsgeschwindigkeiten untersucht. Während sich bei der ersten Kette praktisch kein Unterschied ergab, hing das Potential der beiden anderen von der Art der Verbindung und der Strömungsgeschwindigkeit ab, und zwar geht das Potential von dem bei ruhender Flüssigkeit geltenden Wert bei kleinen Geschwindigkeiten mit wachsender Strömungsgeschwindigkeit über ein scharf ausgeprägtes Maximum, um dann bei größeren Geschwindigkeiten wieder etwa auf den Wert für ruhende Flüssigkeiten zu sinken und annähernd konstant zu werden. Bei mittleren Geschwindigkeiten sind die Potentiale der dritten Kette ebenso konstant wie die der zweiten, aber weniger gut reproduzierbar.

v. Steinwehr.

Theodore Shedlovsky. An equation for electrolytic conductance. Journ. Amer. Chem. Soc. **54**, 1405—1411, 1932, Nr. 4. Der Onsagersche Grenz Ausdruck für die Abhängigkeit der Leitfähigkeit von der Konzentration wird durch ein additives Glied empirisch erweitert, so daß er die Form annimmt: $\Lambda_{\infty} = \Lambda + \beta \{ C (1 - \alpha) \bar{C} \} - BC$. Diese Gleichung wird in dem Konzentrationsintervall von 0,001- bis 0,10 norm. an Li NO_3 , Li Cl , Na Cl , K F , K SCN , K Cl , K J und K Br geprüft. Es ergibt sich eine ausgezeichnete Übereinstimmung zwischen Beobachtung und Rechnung über den ganzen Bereich. Außer den theoretisch berechenbaren Konstanten und dem Werte für die Leitfähigkeit bei unendlicher Verdünnung enthält dieser Ausdruck nur die vom Verf. hinzugefügte empirische Konstante.

v. Steinwehr.

Theodore Shedlovsky. The electrolytic conductivity of some uni-univalent electrolytes in water at 25°. Journ. Amer. Chem. Soc. **54**, 1411—1428, 1932, Nr. 4. Mit Hilfe einer früher beschriebenen Modifikation der

Brücke von Kohlrausch wurden Messungen der Leitfähigkeit verschiedener wässriger Lösungen ein-einwertiger Elektrolyte bei 25° C in einem Konzentrationsintervall von $2 \cdot 10^{-5}$ - bis 0,1 norm. mit einer relativen Genauigkeit von 1 bis $2 \cdot 10^{-3}$ ausgeführt. Die Lösungen, die stärker als 0,005 norm. waren, wurden in Leitfähigkeitsgefäßen gemessen, die den von Jones und Bollinger konstruierten nachgebildet waren. Zur Messung verdünnterer Lösungen diente ein von dem Verf. angegebenes, als „Flaschen“-zelle bezeichnetes Leitfähigkeitsgefäß, da die sog. Tauchelektroden zu fehlerhaften Ergebnissen führen können. Im folgenden wird ein Auszug aus den Ergebnissen der Messungen mitgeteilt:

KCl	· · · ·	$\left\{ \begin{array}{l} c \cdot 10^4 \\ A \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 0,325\ 76 \\ 149,33 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 1,044\ 5 \\ 148,91 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 3,3277 \\ 148,19 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 9,2856 \\ 147,07 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 20,568 \\ 145,71 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 32,827 \\ 144,64 \end{array} \right.$
NaCl	· · · ·	$\left\{ \begin{array}{l} c \cdot 10^4 \\ A \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 0,594\ 41 \\ 125,79 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 1,898\ 5 \\ 125,09 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 5,0056 \\ 124,44 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 9,2243 \\ 123,78 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 21,253 \\ 122,51 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 38,776 \\ 121,26 \end{array} \right.$
HCl	· · · ·	$\left\{ \begin{array}{l} c \cdot 10^4 \\ A \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 0,284\ 08 \\ 425,01 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 0,811\ 81 \\ 424,75 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 3,1863 \\ 423,43 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 7,5404 \\ 421,66 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 18,766 \\ 419,64 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 29,943 \\ 417,98 \end{array} \right.$
KNO ₃	· · · ·	$\left\{ \begin{array}{l} c \cdot 10^4 \\ A \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 0,698\ 20 \\ 144,17 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 1,761\ 3 \\ 143,62 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 5,8651 \\ 142,61 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 12,119 \\ 141,53 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 36,724 \\ 139,08 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} — \\ — \end{array} \right.$
AgNO ₃	· · · ·	$\left\{ \begin{array}{l} c \cdot 10^4 \\ A \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 0,275\ 75 \\ 132,91 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 0,724\ 53 \\ 132,64 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 3,5387 \\ 131,58 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 10,026 \\ 130,45 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 29,054 \\ 128,44 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} — \\ — \end{array} \right.$
LiCl	· · · ·	$\left\{ \begin{array}{l} c \cdot 10^4 \\ A \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 4,721\ 0 \\ 113,18 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 23,455 \\ 111,04 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 107,786 \\ 107,03 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 325,81 \\ 102,34 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 1000,0 \\ 98,70 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} — \\ — \end{array} \right.$

Diese Messungen bestätigen die Gültigkeit der Leitfähigkeitsgleichung von Onsager als Grenzesetz. Die Leitfähigkeiten der Chloride können innerhalb der Versuchsfehler bis zu 0,1 norm. durch eine erweiterte Onsager'sche Gleichung, die außer A_0 nur noch eine empirische Konstante enthält, ausgedrückt werden. Die an den Lösungen der Nitate ausgeführten Messungen zeigen jedoch Abweichungen von dieser Gleichung, die vermutlich von partieller Assoziation herühren.

v. Steinwehr.

C. W. Davies. The constant a in the Debye-Hückellimiting equation. Journ. Amer. Chem. Soc. 54, 1698—1699, 1932, Nr. 4. Unter Bezugnahme auf die von Hall gegebene Diskussion des Wertes der Konstanten a in dem Grenzesetz von Debye-Hückel: $-\log f = ab^{1/2}$, in der Bezug genommen wird auf die Behauptung des Verf., daß die experimentell gefundenen Werte für a sich mehr dem Werte 0,4 als dem theoretischen Werte 0,5 nähern, erklärt der Verf., daß, nachdem weitere Versuche, die teils von Banks in seinem Laboratorium an Mandelsäure, teils von MacInnes und Shedlovsky an Essigsäure ausgeführt wurden, den Wert 0,5 ergaben, er nunmehr diesen Wert für den richtigen hält und die entsprechenden Änderungen in seinem Buche „Leitfähigkeit der Lösungen“ vorgenommen hat.

v. Steinwehr.

Erik Larsson. Die elektrolytische Dissoziation von Säuren in Salzlösungen. IV. Die Dissoziationskonstanten einiger Fettsäuren mit verzweigten Kohlenstoffketten und die Aktivitätsverhältnisse ihrer Ionen in Natriumchlorid- und Kaliumchloridlösungen. ZS. f. phys. Chem. (A) 159, 306—314, 1932, Nr. 4. In Fortsetzung zweier früherer Arbeiten von E. Larsson und B. Adell werden nach der gleichen Methode, die auf der Bestimmung des Einflusses verschieden konzentrierter NaCl- und KCl-Lösungen auf die Dissoziationskonstante und die Aktivitätsfunktionen beruht, Konstitutionsbestimmungen der Isovaleriansäure, der β -Methyl- β -äthylpropionsäure, der tertiären Amylessigsäure, der Methyläthyllessigsäure, der Methylpropyllessigsäure, der Diäthyllessigsäure, der

Äthylpropylessigsäure und der Dimethylessigsäure ausgeführt. Aus dem umfangreichen Zahlenmaterial geht hervor, daß nur die Anzahl und Art der an das α -Kohlenstoffatom einer Fettsäure gebundenen Atome eine Bedeutung für die Größen $-\log \gamma$ und $-\log q$ in NaCl- und KCl-Lösungen hat. Die Verzweigung der Kohlenstoffkette spielt nur dann eine Rolle, wenn sie an dem α -Kohlenstoffatom vorkommt.

v. Steinwehr.

Erik Larsson. Die elektrolytische Dissoziation von Säuren in Salzlösungen. V. Die Dissoziationskonstanten einiger aliphatischen ungesättigten Säuren und die Aktivitätsverhältnisse ihrer Ionen in Natriumchlorid- und Kaliumchloridlösungen. ZS. f. phys. Chem. (A) **159**, 315—321, 1932, Nr. 4. In der gleichen Weise wie in der vorhergehenden Untersuchung werden die Dissoziationskonstanten und Aktivitätsfunktionen der Säuren: α -Methylacrylsäure, Isocrotonsäure, Angelikasäure, Tiglinsäure, $\beta\beta$ -Dimethylacrylsäure, Vinylessigsäure, Allylessigsäure und Tetrolsäure bestimmt. Die zahlreichen Messungen ergeben, daß eine durch die doppelte Kohlenstoffbindung hervorgerufene geometrische Isomerie keine sicher wahrnehmbare Wirkung auf die untersuchten Aktivitätsfunktionen ausübt. Aus der Tatsache, daß die Tetrolsäure sich wie die Crotonsäuren verhält, geht hervor, daß bei diesen Säuren keine verschiedene Wirkung der zweifachen und dreifachen Kohlenstoffbindungen vorhanden ist. Aus einem Vergleich einer ungesättigten Säure mit der entsprechenden gesättigten Säure ergibt sich, daß bei den höheren Salzkonzentrationen die erstere Säure immer etwas höhere $-\log \gamma$ - und $-\log q$ -Werte als die gesättigte Säure hat, wenn man die Doppelbindung in der $\alpha\beta$ -Stellung zu der Carboxylgruppe setzt. Die Vinylessigsäure und die Allylessigsäure verhalten sich wie die gesättigten Säuren. Die Aktivitätsfunktion wird durch die Einführung einer ungesättigten Kohlenstoffbindung in der Fettsäure nur dann merklich beeinflusst, wenn sie so nahe wie möglich der Carboxylgruppe stattfindet.

v. Steinwehr.

George Scatchard und John G. Kirkwood. Das Verhalten von Zwitterionen und von mehrwertigen Ionen mit weit entfernten Ladungen in Elektrolytlösungen. Phys. ZS. **33**, 297—300, 1932, Nr. 7. Verff. entwickeln eine elektrostatische Theorie des folgenden Modells: Sie betrachten zwei Kugeln mit gleichem Radius, deren Zentren durch einen festen Abstand getrennt sind. In der ersten Kugel soll eine Ladung e kugelsymmetrisch verteilt werden, und in der zweiten eine Ladung $w e$; dabei ist $w = \pm 1$. Im Fall $w = -1$ haben wir ein Zwitterion vor uns, allerdings in einer stark idealisierten Form; denn in Wirklichkeit sind die Ladungskonfiguration und die Form eines Zwitterions weit komplizierter, als Verff. annehmen. Zur Berechnung der Potentialverteilung benutzen Verff. die grundlegende Differentialgleichung der Debye-Hückelschen Theorie. Der Logarithmus des Aktivitätskoeffizienten verläuft jedoch bei Lösungen mit Zwitterionen nicht nach einem Wurzelgesetz, sondern proportional der Konzentration. Verff. glauben, daß ihr Modell den allgemeinen Charakter mehrwertiger Ionen und Zwitterionen wiederzugeben in der Lage ist. Die Arbeit der Verff. regt weitere theoretische und experimentelle Studien an.

Falkenhagen.

F. M. Penning. Nieuwe metingen over de doorslagspanningen van edelgassen. Physica **12**, 65—82, 1932, Nr. 3. Die Zündspannung V_{Z} einer Glimmentladung in einem Edelgas wird auf einen viel niedrigeren Wert verringert, wenn ein geringer Bruchteil eines anderen Gases zugesetzt wird, dessen Ionisierungsspannung niedriger liegt, als die erste Anregungsspannung des Hauptgases. Das gilt auch bei Zusatz von NO zu Ar. Die Zündspannung von

Ne-Xe- oder Ne-Ar-Gemischen nimmt bei Bestrahlung zu. Ist φ der Prozentgehalt des Zusatzes und L die Strahlungsintensität, so läßt sich sowohl theoretisch wie experimentell zeigen, daß in erster Näherung die Kurve $V_D = f(\log \varphi)$ durch Strahlung parallel mit sich selbst verschoben wird. Werden φ und φ_0 die Zusätze bei gleichem V_D und den Strahlungsintensitäten L und Null genannt, so gilt $\varphi/\varphi_0 - 1 = \text{Const } L$, wobei die Konstante von der Art des Zusatzes unabhängig ist. Bei He hat die Kurve $V_D = f(p_0 d)$ (p_0 der auf 0°C reduzierte Druck, d Elektrodenabstand) eine bemerkenswerte Form. Sie rührt daher, daß bei einer bestimmten Elektronengeschwindigkeit die Ionisationswahrscheinlichkeit ein Maximum hat. Wird bei einer Röhre dieses Maximum überschritten, so nimmt die Ionisation ab. Infolgedessen gibt es Gebiete, in denen die Zündung durch Erhöhen der Spannung wieder unterdrückt werden kann. *Güntherschulze.*

J. S. Townsend. *Electrodeless Discharges.* Phil. Mag. (7) 13, 745—759, 1932, Nr. 86. Ausdehnung der in völliger Unkenntnis der deutschen Literatur aufgestellten Theorie des Verf. über die positive Säule der Glimmentladung auf elektrodenlose Entladungen in kugelförmigen Gefäßen. Die Untersuchung ist infolgedessen eine rein englische Angelegenheit. Es wird angenommen, daß sich das kugelförmige Entladungsgefäß in der Mitte zwischen zwei parallelen Platten befindet, die mit den Enden der Induktivität eines mit konstanter Amplitude schwingenden Hochfrequenzkreises verbunden sind. Die schwingende Feldstärke Z im Gas ist geringer als die ungestörte Feldstärke U/b zwischen den Platten. Der Unterschied hängt von der Stromstärke ab. Die Wiedervereinigung wird vernachlässigt. Mit Hilfe bestimmter Annahmen über die Diffusion und die Eigenfrequenz der Elektronen werden die Gleichungen der Entladung entwickelt und mit englischen Messungen verglichen. Ferner wird versucht, die verschiedenen bei den elektrodenlosen Entladungen auftretenden Spektren aus der Theorie zu erklären. Eine Zusammenfassung der Ergebnisse fehlt ebenso, wie eine klare Formulierung des Inhalts der einzelnen Abschnitte. *Güntherschulze.*

John Thomson. *Arc, Spark, and Glow: A Note on Nomenclature.* Phil. Mag. (7) 13, 824—834, 1932, Nr. 86. Verf. zeigt, daß die Elektroingenieure unter Funken eine helleuchtende Hochspannungsentladung, die Physiker dagegen den Zündvorgang irgendeiner Entladung verstehen, während die Spektroskopiker, wenn sie von Bogenlinien reden, eine Entladung geringer, und wenn sie von Funkenlinien sprechen, eine Entladung hoher Stromdichte meinen. Dann wird ein einfacher Versuch mit variablem Vorwiderstand vor einer Funkenstrecke und einem variablen Parallelkondensator mitgeteilt, bei dem sich bei Atmosphärendruck nach Wunsch die drei Entladungsformen: Funke, Glimmentladung, Lichtbogen erhalten lassen. Darauf aufbauend, schlägt der Verf. die allgemeine Annahme folgender Definitionen vor. Funke: Der instabile Anfangszustand jeder Entladung zwischen kalten Elektroden (also das, was wir als Zündung bezeichnen). Bogen: Eine Entladung, bei der der Strom sowohl durch das (verdampfte) Elektrodenmetall, wie durch das Gas zwischen den Elektroden transportiert wird (hiernach wäre der Lichtbogen zwischen nicht verdampfenden Wolframelektroden kein Lichtbogen). Glimmentladung: Eine Entladung zwischen kalten Elektroden, wenn der Strom völlig von Gasionen transportiert wird (hiernach wäre eine Glimmentladung auf Hg in Hg-Dampf keine Glimmentladung). *Güntherschulze.*

M. Wehrli und P. Bächtiger. Die translatorische Elektronengruppe an der Kathode einer selbständigen Bogenentladung. Helv. Phys. Acta 5, 106—125, 1932, Nr. 2. An einer horizontalen Bogenentladung zwischen Wolframelektroden in reinem, trockenem Stickstoff werden Messungen mit einer

Sonde ausgeführt, die aus einer eben geschliffenen Halbkugel aus Wolfram besteht. Die Anode umgibt die sich in geringem veränderlichen Abstand gegenüberstehenden Elektroden, Kathode und Sonde außen als Ring. Die Drucke wurden so weit verringert (bis 8,9 mm), daß der Abstand Sonde—Kathode von der Größenordnung einer freien Elektronenweglänge wurde. Dann konnte vor der Kathode eine primäre, translatorische Elektronengruppe nachgewiesen werden, die Voltgeschwindigkeiten von der Größe des Kathodenfalles hat. Theoretische Betrachtungen über die Zusammenstöße dieser Elektronengruppe mit den Gasmolekülen ergeben für die Gesamtzahl aller elastisch gestreuten Elektronen, welche die Sonde erreichen, einen Wert, der exponentiell mit dem Produkte $p \cdot d$ abnimmt (p = Gasdruck, d = Abstand Kathode—Sonde). Diese Forderung wird durch Messungen bei verändertem p und d bestätigt. Für den Fall von Einfachstößen läßt sich die Sondencharakteristik berechnen. Es können daraus eingehende quantitative Angaben über die elastischen und unelastischen Elektronenstöße (Geschwindigkeitsverlust 13,3 Volt) in der selbständigen Bogenentladung gewonnen werden. Die Messungen ermöglichen den Anschluß an Untersuchungen von I. Langmuir, H. Jones und M. Renninger über die Stöße von Elektronen aus Glühkathoden mit Gasmolekülen. Ihre Ergebnisse werden im wesentlichen bestätigt bei 1000 mal größeren Drucken und Stromdichten. *Güntherschulze.*

Willi M. Cohn. Some spectrographic studies of negative point discharge at low pressures. Phys. Rev. (2) **40**, 122, 1932, Nr. 1. (Kurzer Sitzungsbericht.) Der Verf. zeigt, daß die negative Punktentladung bis zu Drucken von 10^{-4} mm Hg aufrechterhalten werden kann. Das Spektrum bei diesen Drucken ist kontinuierlich und zeigt einige Banden und Linien des in dem Rohr enthaltenen Gases. Das Maximum des kontinuierlichen Spektrums liegt auf der Photographie bei 4600 Å.-E. Es kann von 6200 bis 2150 Å.-E. verfolgt werden. Mit wachsendem Druck erscheinen die Banden und Linien des Gases mit steigender Intensität. Die Intensitätsverteilung des kontinuierlichen Spektrums ist ähnlich den Kontinuen, die man erhält, wenn man Gase, Dämpfe und feste Körper mit Elektronen bombardiert. Es wird angenommen, daß der Anregungsprozeß in beiden Fällen der gleiche ist. *Ritschl.*

Heinrich Mache. Anwendung von Ähnlichkeitsbetrachtungen auf die Strömung der Elektrizität in Gasen. Phys. ZS. **33**, 43—46, 1932, Nr. 1. Es werden die Reynoldsschen Ähnlichkeitsbetrachtungen der Hydrodynamik auf die stationäre elektrische Strömung in ionisierten Gasen „angewandt“. Am Beispiel des Plattenkondensators und des Zylinderkondensators werden die Bedingungen für „ähnliche Fälle“ aufgesucht. *Schnitger.*

W. Rogowski. Der Stufendurchschlag bei Gasen. ZS. f. techn. Phys. **13**, 97—99, 1932, Nr. 2. Bei Oszillographenaufnahmen des elektrischen Durchschlags hatte sich gezeigt, daß die Spannung nicht sogleich völlig zusammenbrach, sondern etwa in halber Höhe einen Augenblick Halt machte, eine Stufe bildete. Krug glaubte zeigen zu können, daß die Stufe lediglich durch eine Schwingung des Meßkreises vorgetäuscht sei. Verf. weist demgegenüber nach, daß die Spannungsstufe reell ist. Sie wird deutlich ausgeprägt, wenn der Druck unter den einer Atmosphäre verringert wird. Bei Wasserstoff hat die Stufe bereits bei Atmosphärendruck eine markante Länge. *Güntherschulze.*

Max. Toepler und Toshiichi Sasaki. Funkenkonstante für Funkenbildung aus verschiedenen Grenzspannungen. Arch. f. Elektrot. **26**, 111—114, 1932, Nr. 2. Bisher ist die Funkenkonstante fast ausschließlich für die Funkenbildung aus der Anfangsspannung heraus gemessen worden. Abschnitt I

gibt zunächst die Funkenspannung für die verschiedenen Funkenarten, welche zwischen Spitze und Kugel von 10 cm Durchmesser auftreten. Zur Messung der Funkenkonstante dient die oft benutzte Versuchsanordnung, bei der die Maximalspannung neben einem Ohmschen Widerstande im Entladungskreise einer Kapazität gemessen wird. Die Meßergebnisse der Funkenkonstante für Funken verschiedener Herkunft sind tabellarisch zusammengestellt; die Funken aus Anfangsspannung, aus negativer Büschelgrenzspannung und aus positiver Glimmgrenzspannung haben fast die gleiche Funkenkonstante, während Funken aus der Streifenentladung oder aus positiver Büschelentladung heraus eine bis zur Hälfte kleinere Funkenkonstante ergaben.

Güntherschulze.

W. A. Leyshon. On periodic movements of the negative glow in discharge tubes. Proc. Phys. Soc. **44**, 171—189, 1932, Nr. 2 (Nr. 242). Es wird gezeigt, daß das negative Glimmlicht auf der Kathode hin und her springt, wenn außer dem Füllgas Spuren von Kohlenwasserstoffdampf vorhanden sind. Die Wirkung solcher Verunreinigungen auf die Röhrencharakteristik wird beschrieben. Als Füllgas diente in den meisten Fällen Neon. Es wird vermutet, daß das Springen durch eine Art interne Zündung an den nicht vom Glimmlicht bedeckten Stellen der Oberfläche hervorgerufen wird. Die Ursache der Zündung ist der elektrische Zusammenbruch einer teilweise isolierenden Kohlenwasserstoffschicht infolge von Anhäufung positiver Ionen oder durch eine chemische Oberflächenwirkung, die zustande kommt, wenn die Reaktionsprodukte der Entladung an der Oberfläche eine hinreichende Konzentration erreicht haben. Es wird angenommen, daß das Elektronenemissionsvermögen der Oberfläche durch die Zündung vergrößert wird und die Hauptentladung dann nach dieser Stelle hinspringt. Der Vorgang ist reversibel und kann infolgedessen periodisch verlaufen. Der Zusammenhang zwischen der Periode des Hin- und Herspringens und der Stromstärke spricht für eine solche Erklärung.

Güntherschulze.

Lothar Rohde und Karl Schnetzler. Eine neue Methode zur Messung des Nachleuchtens von Gasentladungen. Phys. ZS. **33**, 206—207, 1932, Nr. 5. (Vortrag Tag. Gauv. Thür.-Sachs.-Schles. der D. Phys. Ges., Leipzig, Januar 1932.) An den Enden eines Gasentladungsröhres liegt die eine Halbperiode eines Wechselstromes von variabler Frequenz. Die Entladung wird durch eine Dreielektroden-Kerrzelle beobachtet, die so geschaltet ist, daß während der einen Halbperiode nur das eine Feld aufgeheißt ist. Im Bereiche der Tonfrequenzen bleibt das andere Feld vollständig dunkel, erst bei $5 \cdot 10^5$ Hertz wird die Aufhellung so stark, daß für Fernseh Zwecke die Trägheit zu störend wird. Aus dem Verhältnis der Helligkeiten ergeben sich bei Neon von 3 mm Hg $3 \cdot 10^{-7}$ sec zum Abklingen auf $\frac{1}{3}$ der Helligkeit für das negative Glimmlicht, die Zeiten für die positive Säule sind bedeutend größer.

Schnitzger.

Ervin H. Bramhall. Langmuir Probe Measurements in the Normal Copper Arc. Phil. Mag. (7) **13**, 682—704, 1932, Nr. 85. Es werden Potentialmessungen mit der Langmuirsonde im normalen Kupferlichtbogen in Luft bei Atmosphärendruck ausgeführt. Durch Anlegen einer zusätzlichen Wechselspannung an die Sonde erhält man die Volt-Ampere-Charakteristik durch Aufnahme eines einzigen Oszillogramms. Der Elektronendiffusionsstrom beträgt nur etwa 1% des Bogenstromes. Die Messungen lassen auf eine Dichte von $7 \cdot 10^{11}$ Elektronen cm^{-3} mit einer mittleren Energie von 2 Volt schließen. Der Potentialgradient nimmt nach den Elektroden hin zu; durch Extrapolation ergibt sich der Kathodenfall zu 11 bis 13 Volt. Der variable Gradient zerstört also die Voraussetzungen für die Gleichungen von Steinmetz und Ayrton.

Schnitzger.

Th. V. Ionescu et C. Mihul. Les gaz ionisés dans le champ magnétique; preuve de l'existence de l'électron tournant. C.R. 194, 70—72, 1932, Nr. 1; Berichtigung ebenda S. 404, Nr. 4. Eine Entladung in Luft (10^{-3} mm Hg, Glühkathode, s. diese Ber. 12, 1115, 1931) wird mit Außenbelegungen an einen Schwingungskreis ($\lambda = 2$ bis 10 m) angekoppelt und der Einfluß der Entladung durch Dämpfung und Frequenzänderung untersucht bei Anwesenheit verschieden starker äußerer Magnetfelder. Die Versuche ergeben das Vorhandensein charakteristischer Resonanzfrequenzen, die von der Stromstärke der Entladung unabhängig sind, und zwar treten zwei solcher Frequenzen auf. Die eine ist identisch mit der Umlauffrequenz freier Elektronen in einem Magnetfeld H , gegeben durch $v = eH/2\pi mc$; die beobachtete starke Dämpfung bei dieser Frequenz kann also auf Resonanz der Elektronenschwingungen zurückgeführt werden. Eine zweite Resonanzstelle tritt auf bei einem um etwa 10 Gauß schwächeren Magnetfeld und führt daher bei fehlendem Außenfeld bereits zu Resonanz mit derjenigen Frequenz, die freie Elektronen bei 10 Gauß ausführen, d. h. bei etwa $\lambda = 10$ m. Es wird vermutet, daß es sich hier um Schwingungen irgendwie angelagerter Elektronen handelt, auf die außer dem Außenfeld noch ein molekulares Magnetfeld von 10 Gauß einwirkt.

Steenbeck.

P. V. Timofeiev et N. S. Khlebnikov. Gasfilled Photoelectric Cells. Westnik Elektrotechniki 1931 (Sekt. I), S. 464—471, Nr. 11/12. (Russisch mit englischer Übersicht.) [S. 1356.]

Sewig.

Wolf Johannes Müller, H. K. Cameron und W. Machu. Zur Theorie der Passivitätserscheinungen. XIV. Über die Passivität des Nickels. Wiener Ber. 140 [2b], 501—520, 1931, Nr. 8. Bereits berichtet nach Wiener Anz. 1931, S. 187; vgl. diese Ber. S. 542.

Scheel.

Karl Fredenhagen. Das Problem der elektrolytischen Dissoziation. II. Zugleich eine Entgegnung auf die Erwiderung der Herren Hammerschmid und Lange. ZS. f. phys. Chem. (A) 159, 81—98, 1932, Nr. 2/3. Der Verf. vertritt in seiner Entgegnung folgenden Standpunkt: Die elektrolytischen Lösungs- oder Verteilungszahlen (P -Werte) stehen mit den Nernstschen elektrolytischen Lösungstensionen in engstem Zusammenhang. Ihnen haftet keine andere Unbestimmtheit an als die, welche wir bei den Lösungstensionen kennen, nämlich, daß man nur ihre Relativwerte, nicht aber ihre Absolutwerte festlegen kann. Die von Hammerschmid und Lange gegen die P -Werte erhobenen Einwände sind darauf zurückzuführen, daß sie den vom Verf. schon 1905 gegebenen Ableitungen nicht bis zur Aufstellung der vollständigen Gleichgewichtsbedingungen folgen. Im weiteren werden noch folgende Fragen diskutiert: 1. Tritt bei der Messung elektromotorischer Kräfte eine Kontaktpotentialdifferenz Metall/Metall nachweisbar in Erscheinung, und welche Bedeutung würde eine solche Potentialdifferenz für die thermodynamische Berechnung elektromotorischer Kräfte im allgemeinen und der P -Werte im besonderen haben? 2. Welche thermodynamischen Beziehungen bestehen zwischen Gasionen, Gasatomen und Lösungionen? Und 3. Ist die elektrolytische Dissoziation durch rein elektrostatische Kräfte erklärbar oder muß man auf spezifisch chemische Kräfte zurückgreifen?

Dardin.

H. Hammerschmid und E. Lange. Schlußbemerkungen zur Diskussion mit Herrn K. Fredenhagen. Zugleich Kritik einiger vermeintlicher Gründe für die Vernachlässigung des Galvanipotentials Metall/Metall in der galvanischen Kette. ZS. f. phys. Chem. (A) 159, 100—109, 1932, Nr. 2/3. Anschließend an ihre Erwiderung an

K. Freden h a g e n und im Zusammenhang mit dessen Entgegnung (siehe vorstehendes Referat) machen die Verf. noch einige Schlußbemerkungen. Zunächst weisen sie, im Anschluß an die Grundauffassung von Freden h a g e n, daß elektrische und chemische Potentialdifferenz „identisch“ seien [d. h. offenbar $(I \varphi_i - II \varphi_i) z_i F = + I \mu_i - II \mu_i$], noch einmal auf die Gleichgewichtsbeziehung für das das $\Delta \mu$ kompensierende Galvanipotential $[(I \varphi_i - II \varphi_i) z_i F = - (I \mu_i - II \mu_i)]$ hin. Unter den sich hieran anschließenden speziellen Diskussionen wird vor allem auf das nicht zu vernachlässigende Galvanipotentiale Metall/Metall in der galvanischen Kette und auf eine Reihe anderer, mit einzelnen Ionenübergängen zusammenhängender Meinungsverschiedenheiten aufmerksam gemacht.

Dardin.

Karl Freden h a g e n. Schlußbemerkungen. ZS. f. phys. Chem. (A) **159**, 110—114, 1932, Nr. 2/3. Der Verf. versucht noch einige strittige Fragen, die zwischen ihm und E. L a n g e bestehen, zu klären. Es handelt sich dabei um die Frage über die Kontaktpotentialdifferenz Metall/Metall und um den Einwand von E. L a n g e, wonach der Verf. in seinen Ansätzen den μ -Wert des Elektrons nicht berücksichtigt hätte.

Dardin.

T. H. Osgood and E. Hutchisson. The nature of electrical contact between metals. Phys. Rev. (2) **40**, 129, 1932, Nr. 1. (Kurzer Sitzungsbericht.) Zwei kreisförmige optisch ebene Metallplatten von etwa 4 cm Durchmesser sind an ihren Kanten unterstützt und im Abstand einiger tausendstel Zentimeter angeordnet. Die eine wird der anderen durch ein in ihrem Mittelpunkt angebrachtes veränderbares Gewicht genähert, so daß der zwischen beiden liegende Raum von einer Ebene und einer Kugelschale begrenzt ist. Die über diese Strecke gehenden Ströme wurden für verschiedene Spannungen und Plattenabstände gemessen. Die kleinsten der gemessenen Ströme lagen bei 10^{-9} Amp.; die benutzten Spannungen lagen 0,5 Volt für große und 10^{-4} Volt für kleine Entfernungen. Das Verfahren hat den Vorteil einer genau einstellbaren Entfernung und der Verwendung von Spannungen, die weit unterhalb jeder Ionisierungsspannung liegen. Die Ergebnisse lassen bei Atmosphärendruck auf das Vorhandensein einer mindestens 10^{-3} cm dicken leitenden Schicht an der Oberfläche jeder Platte schließen. Bei 0,01 mm Druck und nach vorsichtiger Wärmebehandlung änderte sich die Dicke dieser Schicht nicht wesentlich. Bei einer bestimmten Spannung nimmt der Strom über die Strecke annähernd exponentiell ab mit zunehmender Entfernung. Das Ohmsche Gesetz gilt nicht. Aus wellenmechanischen Überlegungen und anderen Untersuchungen schließen Verf., daß die Leitung durch derartige Schichten mehr der elektrolytischen als der metallischen Leitung ähnelt. Es wird beabsichtigt, die Untersuchungen auf Metalle auszudehnen, die weitgehend frei von adsorbierten Gashäuten sind.

Sewig.

Leopold Pránsnik. Über den Ausbrennvorgang der im Vakuum ge-
glühten Drähte. II. ZS. f. Phys. **75**, 417—420, 1932, Nr. 5/6. Es werden die Rechnungen des ersten Teiles auf den Fall der Wolframdrähte angewendet. Der mögliche Durchmesserabbau des Drahtes ist nach den Gleichungen, die mit Hilfe der Nernstschen Formel für die Verdampfung berechnet wurden, stark von der Temperatur abhängig, und zwar nimmt er mit der Temperatur zu. Für $T = 2400^\circ \text{K}$ stimmen die durch diese Gleichungen erhaltenen Werte mit denen der sonst temperaturabhängigen Koref-Plautschen Formel ziemlich gut überein.

Pránsnik.

F. Waibel und W. Schottky. Über die Natur der Sperrschicht bei Kupferoxydulgleichrichtern. Naturwissensch. **20**, 297—298, 1932, Nr. 17. Massive Kupferoxydulplatten, die bei der Temperatur der flüssigen Luft

mit thermisch verdampften Gold- oder Silberschichten bestäubt wurden, zeigten keine Spur von Gleichrichtwirkung. Wurden dieselben jedoch vor der Bestäubung einem Bombardement mit beliebigen Ionen oder Elektronen ausgesetzt, so trat erhebliche Vorderwandsperrwirkung mit Verhältnissen 1:20 bei ± 2 Volt auf. Wärmeleitungsversuche u. a. Beobachtungen zeigten, daß die Sperrwirkung nicht durch mehr oder weniger vollkommene Kontakte zu erklären sind. Durch Ätzversuche konnte die materielle Existenz einer für die Sperrwirkung verantwortlichen extrem schlecht leitenden Schicht sichergestellt und ihre wirksame Dicke in der Größenordnung von $1 \dots 5 \cdot 10^6$ cm gemessen werden. *Sewig.*

K. Scharf und O. Weinbaum. Strukturuntersuchung des Kupferoxydul-Gleichrichters. (Ein Beitrag zum Kristall- und Sperrschicht-Photoeffekt.) Phys. ZS. 33, 336–341, 1932, Nr. 8. Nach einleitendem Referat über die wichtigsten Beobachtungen über den Sperrschichtphotoeffekt (Schottky und Mitarbeiter) und den Kristallphotoeffekt (Dember) legen Verff. ein umfangreiches metallographisches Beobachtungsmaterial über die Struktur der verschiedenen Schichten von Gleichrichter- und Photozellenplatten der Kupferoxydul-Vorderwand- und -Hinterwandbauart vor. Die Struktur der aufeinander folgenden Schichten wurde teils durch sukzessives Abätzen und mikrophotographische Aufnahme der entstandenen Oberflächen, teils durch Aufnahmen von Querschliffen untersucht. Die Ätzbilder der Hinterwandplatten zeigen, daß die beiden Kontakte zu beiden Seiten des Oxyds ganz verschiedene Struktur besitzen, was samt den daraus zu ziehenden Schlüssen über die Gleichrichtwirkung in Einklang mit den Ergebnissen von Schottky und Mitarbeitern steht. Der Querschliff einer Siemens-Vorderwandzelle zeigt zwei symmetrisch übereinander angeordnete Oxydulschichten, ohne erkennbare Unterschiede der Grenzschichten an der Graphit- und der aufgestäubten Metallelektrode. Verff. ziehen aus ihren Beobachtungen (bezüglich Einzelheiten muß auf das Original verwiesen werden) den Schluß, daß der Sperrschichteffekt als Kristallphotoeffekt in mono- bzw. polykristallinen Kupferoxydulschichten zu erklären und der Sperrschicht nur eine sekundäre Rolle zuzuschreiben sei. *Sewig.*

M. Torres. Mikrographische Untersuchung der „Kuprox“-Gleichrichter. ZS. f. Phys. 74, 770–772, 1932, Nr. 11/12. Die Einzelkristalle des Kupferoxyduls wurden mit einem metallographischen Apparat von Le Chatelier untersucht. Dabei zeigte sich, daß sich jeder Einzelkristall des Kupferoxyduls im allgemeinen durch die ganze Dicke der Oxydulschicht erstreckt. Die Konturen der Einzelkristalle des Kupferoxyduls entsprechen denen der Einzelkristalle des Mutterkupfers, d. h. jeder Kupfer-einzelkristall ruft einen Kupferoxydulseinzelkristall hervor. Eine Kupferoxydulschicht wurde nicht festgestellt. Die Theorien von Pélabon wurden nicht bestätigt. *Güntherschulze.*

Lee A. Du Bridge. A further experimental test of Fowler's theory of photoelectric emission. Phys. Rev. (2) 39, 108–118, 1932, Nr. 1. Kurzer Sitzungsbericht ebenda S. 866, Nr. 5. Die Theorie der lichtelektrischen Elektronenemission von Fowler wird vom Standpunkt des Experimentalphysikers diskutiert und einige bemerkenswerte Folgerungen dieser Theorie bei der Betrachtung vorgegebener experimenteller Befunde hervorgehoben. Eine neue graphische Methode, welche die Theorie zu prüfen gestattet, ermöglicht die Bestimmung der wahren Austrittsarbeit einer Oberfläche aus Photostrom-Temperaturkurven, die mit monochromatischem Licht erhalten werden. Damit wird die bisher zur näherungsweisen Auffindung der Austrittsarbeit notwendige spektrale Verteilungskurve umgangen. Diese Methode wird auf die experimen-

tellen Ergebnisse an Palladium (Dubridge und Roehr) und Gold (Morris) angewendet. Ihre Bewährung liefert eine zusätzliche Bestätigung der Theorie von Fowler.

W. Kluge.

Ig. Tamm. Some Remarks on the Theory of Photoelectric Effect on Metals. Phys. Rev. (2) **39**, 170—172, 1932, Nr. 1. Bemerkungen in bezug auf Untersuchungen des Verf. und von S. Schubín (vgl. diese Ber. **12**, 1486, 1931) und J. Frenkel (diese Ber. **12**, 2426, 1931) über das innere Potential und die Austrittsarbeit der Metalle.

Rupp.

Ludwig Bergmann. Über einen lichtelektrischen Effekt in Halbleitern. Phys. ZS. **33**, 209—213, 1932, Nr. 5. (Vortrag Tag. Gauv. Thür.-Sachs.-Schles. der D. Phys. Ges., Leipzig, Januar 1932.) Wird eine mit Selen oder Kupferoxydul beschichene Metallplatte mit dem Gitter der Eingangsröhre eines Mehrfachverstärkers verbunden und fällt intermittierendes Licht auf die Platte, so erhält man im Telefon des Ausgangskreises einen Ton der gleichen Frequenz, mit der die Belichtung erfolgt. Der Ton wird verstärkt, sobald ein mit der Kathode der Eingangsröhre verbundenes Netz der belichteten Platte genähert wird. Die Tonverstärkung ist die gleiche, wenn das Netz unter Zwischenlage eines dünnen Glimmer- oder Glasscheibchens gegen die belichtete Seite der Platte gedrückt wird. Der Effekt wird an einer ganzen Reihe von aufgeführten Stoffen beobachtet. Für die Versuche werden diese Substanzen pulverisiert, in dünner Schicht in Zaponlack suspendiert und zwischen zwei isolierenden Glasplättchen in einer besonderen Zelle angeordnet. Auf das eine Glasplättchen ist eine durchsichtige Goldschicht aufgestäubt, während gegen das andere eine mit dem Gitter der Eingangsröhre verbundene Metallplatte gedrückt wird. Ein Sperrschicht-photoeffekt oder äußerer Photoeffekt wird durch diese Anordnung ausgeschaltet. Der gefundene Effekt wird durch eine verallgemeinerte Erscheinung des von H. Dember an Einkristallen von Kupferoxydul und Proustit beobachteten Photoeffektes erklärt. Hiernach entstehen in den einzelnen Mikrokristallen Elektronenkonzentrationsgefälle in Lichtrichtung. Dadurch bewegen sich Elektronenwolken im Takt der Lichtunterbrechungen von der belichteten Seite der Substanz nach der unbelichteten, und es werden auf den äußeren Metallbelegen der Glasplättchen Ladungen influenziert. Die technische Ausführung der Zelle wird noch in der Weise variiert, daß eine Belichtung von beiden Seiten möglich ist. Die Versuche, die mit kontinuierlicher und intermittierender Belichtung unter verschiedenen Variationen von beiden Seiten der Zelle ausgeführt werden, zeigen eine ausgesprochene Richtwirkung des Lichtes auf den lichtelektrischen Effekt. Schließlich wird ein Demonstrationsversuch mit einer Spezialzelle angegeben, an Hand dessen die beschriebenen Erscheinungen aufgezeigt werden können.

W. Kluge.

R. Robertson, J. J. Fox and A. E. Martin. Photo-Conductivity of Diamonds. Nature **129**, 579, 1932, Nr. 3259. Die Verf. haben an mehreren Diamanten, die lichtdurchlässig für Wellenlängen von 8μ und 2300 sind, photoelektrische Leitfähigkeit und Erzeugung eines Stromes ohne Anwendung einer äußeren Spannung festgestellt, wobei als Elektroden solche aus Messing, Blei oder Graphit dienten. Eine Untersuchung des aktivierenden Gebietes mit Hilfe des großen Monochromators des King College in London ergab $\lambda 2300$ als wirksamste Wellenlänge zur Erzeugung der photoelektrischen Leitfähigkeit.

v. Steinwehr.

René Audubert et Mlle Cécile Stora. Propriétés photovoltaïques du sulfure de cadmium. C. R. **194**, 1124—1126, 1932, Nr. 13. Das auf einer Cadmiumelektrode mit einer Lösung von Schwefelalkali als Elektrolyt erzeugte CdS besitzt eine erhöhte photoelektrische Empfindlichkeit. Das Photopotential, das im

allgemeinen negativ ist, hängt von der Zusammensetzung des Elektrolyten in der Weise ab, daß es besonders hoch in oxydierenden Lösungen, niedrig dagegen oder sogar von entgegengesetztem Vorzeichen in reduzierenden Lösungen ist. Cd^{++} -Ionen wirken herabsetzend auf das Potential, ebenso Verminderung des p_{H} der Lösung, während Erhöhung des letzteren vergrößernd wirkt. Die Dicke der Cd S-Schicht ist ohne Einfluß. Der Einfluß der Wellenlänge des Lichtes auf die Empfindlichkeit wurde mit Hilfe eines Gleichstromlichtbogens zwischen Kohleelektroden und eines Hilgerschen Monochromators im Bereiche von 3800 bis 8000 Å untersucht. Die Empfindlichkeitskurve für eine in Berührung mit Na_2S stehende Cd S-Elektrode zeigt ein Maximum bei 5200 Å, ein Minimum bei 4100 Å und ein schwächer ausgebildetes Maximum bei 3900 Å. Die Verf. sind der Ansicht, daß es sich in diesem Falle um einen Photoeffekt handelt, der auf einem photolytischen Prozeß wie bei Cu_2O , Cu_2O , Cu_2J , Ag_2S und anderen Substanzen beruht. *v. Steinwehr.*

T. E. Clarke. The Effect of Surface Changes on the Photoelectric Emission of Silver and Gold. *Phil. Mag.* (7) **13**, 624—632, 1932, Nr. 85. Polieren und Ausglühen einer Metallfläche im Vakuum hat einen definierten und reproduzierbaren Einfluß auf die lichtelektrischen Sättigungsströme. *Sewig.*

J. E. Nyrop. The surface-electrons. *Phys. Rev.* (2) **39**, 967—976, 1932, Nr. 6. Die Theorie des entarteten Elektronengases in metallischen Leitern, die ein Elektronengas „erzeugen“, also OberflächenElektronen abgeben können, wird auf den normalen und den selektiven Photoeffekt und auf die Verdampfung von glühenden Metallen angewendet. Ferner wird auseinandergesetzt, wie die Adsorption und die katalytische Wirkung an Oberflächen unter Berücksichtigung der OberflächenElektronen berechnet werden kann. Auch zu einer Abschätzung der für die Austrittsarbeit maßgebenden Potentialschwelle führt das Verfahren. *Sewig.*

Philip X. Rice. Automatic train control based on magnetic bridge. *Journ. Franklin Inst.* **213**, 381—399, 1932, Nr. 4. Es werden verschiedene Ausführungsmethoden der automatischen Zugbeeinflussung, die auf dem Gedanken der magnetischen Wechselstrombrücke aufgebaut sind, beschrieben. Je nach der Veränderung der Permeabilität der Brückenzeigle läßt sich die gewünschte Relaisbetätigung steuern, deren Anwendungsgebiet naturgemäß nicht auf die obengenannte Aufgabe beschränkt ist. Stahlhärtung, Schutz gegen Autodiebstahl usw. sind weitere Beispiele. Die magnetische Brücke ist grundsätzlich überall da anwendbar, wo Änderungen des magnetischen Kraftflusses (Änderungen der Permeabilität, des Luftspaltes usw.) vorkommen. *O. v. Auwers.*

Robert Juza und Wilhelm Biltz. Beiträge zur systematischen Verwandtschaftslehre. 57. Das Zustandsdiagramm Pyrit, Magnetkies, Troilit und Schwefeldampf, beurteilt nach Schwefeldampfdrucken, Röntgenbildern, Dichten und magnetischen Messungen. Röntgenographische Beiträge von Karl Meisel. *ZS. f. anorg. Chem.* **205**, 273—286, 1932, Nr. 3. [S. 1310.] *v. Auwers.*

Dinea Samuracas. L'influence du champ magnétique sur la cristallisation. *C. R.* **194**, 1225—1227, 1932, Nr. 15. Der Einfluß eines örtlich begrenzten Magnetfeldes (rd. 13 000 Oe) auf die Auskristallisation von Eisensulfat, Nickelsulfat, Kobaltchlorür, Kupfersulfat und Magnesiumsulfat aus einer wässrigen Lösung, die sich unter sonst gleichen Bedingungen zum Teil innerhalb, zum Teil außerhalb des Feldes befand, wurde untersucht. Gemessen wurde dabei die Menge der Kristalle in den beiden Zonen, und zwar einmal bei spontaner Kristallisation und andermal bei Impfung der Lösung durch einen Kristallkeim.

Eine Änderung der Geschwindigkeit konnte nicht festgestellt werden, dagegen war in beiden Fällen eine deutliche Beeinflussung der während der Kristallisation auftretenden Flüssigkeitsströmungen zu beobachten und damit eine Verschiedenheit des Niederschlags. Die innerhalb des Feldes auskristallisierte Menge war bei Nickelsulfat um etwa 50 % größer als der Niederschlag außerhalb des Feldes; bei den anderen Salzen nahm die Differenz ab und betrug bei Magnesiumsulfat praktisch Null. *Kussmann.*

Francis Bitter. On the detection of inhomogeneities in the magnetization of iron. *Phys. Rev.* (2) **39**, 185, 1932, Nr. 1. (Kurzer Sitzungsbericht.) Inhaltlich wiedergegeben vgl. diese Ber. S. 818. *Kussmann.*

Albert Perrier. Sur des propriétés de la matière ferromagnétique en lames et fils minces. *Helv. Phys. Acta* **5**, 59—67, 1932, Nr. 1. In Anlehnung an die Unterscheidung „strukturabhängigen“ und „strukturunabhängigen“ Verhaltens werden allgemeine Betrachtungen über die Unterteilung der magnetischen Größen in skalare und vektorielle Eigenschaften durchgeführt. *Kussmann.*

Heinrich Kühlewein. Über einen Zusammenhang zwischen jungfräulichem und remanentem Magnetisierungszustand. *Phys. ZS.* **33**, 348—351, 1932, Nr. 8. Bei der ballistischen Ausmessung zahlreicher Hystereseschleifen ferromagnetischer Legierungen ergab sich als Näherungsregel, daß sich die Nullkurve als das arithmetische Mittel zweier anderer Kurvenabschnitte, und zwar des Rückanstiegs von der positiven Remanenz zur Sättigung und des normalen Anstiegs von der negativen Remanenz zur Sättigung (aufsteigender Ast) darstellen läßt. Die Gültigkeit der Regel wird an einer Reihe von Beispielen erläutert. Die Abweichungen betragen bei kleinen Feldstärken bis 20 %, bei höheren Feldstärken etwa 2 bis 3 %. *Kussmann.*

Rud. Ruer. Die magnetischen Umwandlungen der ferromagnetischen Metalle. *ZS. f. anorg. Chem.* **205**, 230—234, 1932, Nr. 3. Verf. bringt noch einmal neue Messungen für die Existenz eines echten Haltepunktes bei der A_2 -Umwandlung reinen Eisens. Außerdem soll der thermische Effekt, der als Differentialtemperaturkurve gegen Chromnickel mit 10 % Cr gemessen ist, für die Erwärmung und Abkühlung verschieden verlaufen, also Hysteresiserscheinungen zeigen. Ruer schließt daraus, wie früher, daß die A_2 -Umwandlung des Eisens eine Phasenumwandlung sei. (Die Frage ist nach wie vor eher eine Meinungsverschiedenheit der Definitionen als der Tatsachen. D. Ref.) *O. v. Auwers.*

Kotarô Honda. Über das Weiss'sche molekulare Feld. *ZS. f. Phys.* **75**, 352—362, 1932, Nr. 5/6. Verf. liefert einen neuen Beitrag zu der Reihe seiner Einwände gegen die Weiss'sche Hypothese des Molekularfeldes und der spontanen Magnetisierung. In Gleichung 1 wird dabei als Annahme von Weiss $H_m = NJ_t$, in Gleichung 2 ebenso als Annahme von Weiss $H_m = NJ$ postuliert, wobei J_t die zur Temperatur t gehörige spontane Magnetisierung, J dagegen die zu einem bestimmten Feld H_0 gehörige induzierte Magnetisierung bedeuten soll. Es wird auf dieser Grundlage gezeigt, daß die universelle Beziehung der korrespondierenden Zustände $\sigma/\sigma_0 = f(T/\theta)$ nur angenähert gilt und eine Funktion der induzierten Magnetisierung ist. Die gleichen Einwände gegen die spontane Magnetisierung sollen sinngemäß gegen die Heisenbergsche Theorie gelten: auch sie soll keine „remanente oder spontane“ Magnetisierung ergeben können. Schließlich wird an Hand thermodynamischer Überlegungen gezeigt, daß auch das Verhalten der spezifischen Wärme am Curiepunkt und der magnetokalorische Effekt ohne Annahme eines molekularen Feldes in der Form NJ_t oder NJ_{ind} .

erklärt werden können. Die Ursache der magnetothermischen Erscheinungen wird in die Atome selbst verlegt.

O. v. Auwers.

Roland Schaffert. Thermomagnetic e. m. f.'s in Transversely and Longitudinally Magnetized Wires. Phys. Rev. (2) **39**, 1017—1018, 1932, Nr. 6. Die Frage des Einflusses der Magnetisierung auf die Thermokraft eines Metalles (magnetisiert gegen unmagnetisiert) wird für Nickel, Eisen und Peralloy in drei verschiedenen Anordnungen untersucht: 1. die auf verschiedenen Temperaturen befindlichen Knickstellen des Drahtes sind in Richtung der Kraftlinien angeordnet, die Zu- und Ableitung senkrecht dazu; 2. das Drahtstück zwischen den beiden „Lötstellen“ ist senkrecht zum Feld angeordnet, die Zu- und Ableitung ebenso, jedoch außerhalb des Feldes; 3. die „Lötstellen“ liegen wieder wie bei 1. in Richtung der magnetischen Kraftlinien, die Zu- und Ableitungen ebenso, indem sie durch die durchbohrten Polschuhe durchgeführt werden. Die Unterschiede der Thermokräfte in allen drei Fällen werden kurz skizziert.

O. v. Auwers.

Edmund van Aubel. Über den Halleffekt in Gold-Silberlegierungen. ZS. f. Phys. **75**, 119, 1932, Nr. 1/2. Es wird im Anschluß an die Arbeit von Ornstein und van Geel über Halleffekt und Gitterkonstanten der Gold-Silberlegierungen (diese Ber. S. 708) darauf hingewiesen, daß, während der Halleffekt bei 38 At.-% Silber ein Minimum durchläuft, Sedström ein negatives Maximum der Thermokraft bei 68 At.-% Silber gefunden hat.

A. Claassen.

Edward G. Herbert. Magnetic Superhardening and Stabilization of Metals. Amer. Mach. **76**, 385—388, 1932, Nr. 12. [S. 1295.]

Berndt.

G. Guttwein. Kurzzeitige Leistungsmessungen in automatischen Fernsprechanlagen. ZS. f. Fernmeldetechn. **13**, 49—55, 1932, Nr. 4.

H. Ebert.

Robert Lochner. Design of Windings. Electrician **108**, 500—503, 1932, Nr. 2810. Bei der Berechnung der Wendepole von Gleichstrommaschinen und Einankerumformern muß die durch Nutenteilung, Bürstenbreite, Kommutatorteilung, Wicklungsschritt und Schrägung der Nuten gegebene Breite der Wendezone bestimmt werden. Die Breite der Wendezone soll nicht mehr als 75 v. H. der Wendepolbreite betragen. Die erforderliche Wendespannung ist gleich der Summe der Streuspannungen von Nut, Zahnkopf und Wickelkopf der kommutierenden Spule. Wendespannung und Streuspannung kann man niemals in ihrem Verlauf vollkommen gleich machen. Es ist von Vorteil, sie möglichst gleichzeitig in der kommutierenden Spule entstehen zu lassen. Die axiale Länge des Wendepols soll gleich der axialen Ankerlänge sein und der Kern des Wendepols soll etwa die halbe Polschuhbreite haben. Der Wendepolluftspalt soll nicht zu klein sein und darf bis zu $\frac{1}{4}$ der Wendepolschuhbreite betragen. Ein Maß für das Verhalten der Maschine bei der Kommutierung ist die Größe der erforderlichen Wendespannung, die bestimmte Werte nicht überschreiten soll. An einem Beispiel werden die angegebenen Formeln zur Berechnung der Wendepolwindungen angewendet und an einer Zusammenstellung der Messungen an einer größeren Zahl von Maschinen gezeigt, daß Rechnung und Versuch gut übereinstimmen.

H. E. Linckh.

August v. Smolánski. Praktische Berechnung des dreipoligen ohmisch-induktiven Kurzschlußstromes von Synchrongeneratoren. Elektrot. u. Maschinenb. **50**, 234—237, 246—249, 1932, Nr. 15 u. 16. Aus der Leerlauf-Normalcharakteristik (vgl. REH 1929) und der dem Kurzschlußverhältnis 0,7 und der relativen Streuspannung 0,24 entsprechenden Kurzschlußcharakteristik (Mittelwerte bei neuzeitlichen Generatoren) wird der Kurzschluß-

strom bei Klemmenkurzschluß berechnet und die relative Generatorerregung bei beliebiger Belastung vorausbestimmt. Zur Ermittlung des dreiphasigen Dauerkurzschlußstromes im Netz sowie der Restspannung an den Generatorklemmen wird ein Diagramm aus den äußeren Charakteristiken des Synchrongenerators bei verschiedener Belastung und Erregung entwickelt. Als Parameter müssen dabei die relative Kurzschlußimpedanz sowie der relative Erregerstrom und der $\cos \varphi$ bei Kurzschluß bekannt sein. Bei der Berechnung der Kurzschlußimpedanz muß auch der nicht kurzgeschlossene Teil der Vorbelastung berücksichtigt werden. Ist ein Schnellregler vorhanden, so ist bei der Ermittlung der Restspannung zu berücksichtigen, wie weit der Regelbereich des Reglers die Klemmenspannung aufrechterhalten gestattet. Mehrere parallel arbeitende Generatoren werden rechnergemäß in einen Ersatzgenerator zusammengefaßt, die zugehörigen Transformatoren werden berücksichtigt, indem die Streureaktanz des Generators entsprechend vergrößert wird. Ein Zahlenbeispiel zeigt die praktische Anwendung der außerordentlich einfachen und übersichtlichen Berechnungsmethode. *H. E. Linckh.*

E. Ziehl. Moderne Anschauungen über die Konstruktion elektrischer Maschinen. Elektrot. ZS. 53, 401—405, 419—421, 1932, Nr. 17.

H. Ebert.

Milan Vidmar. Der Transformator mit Evolventenkern. Elektrot. u. Maschinenb. 50, 257—261, 1932, Nr. 17.

M. Walter. Über das Verhalten der Distanzrelais bei Pendelerscheinungen. Elektrot. u. Maschinenb. 50, 261—263, 1932, Nr. 17.

I. Tscherdanzew. Graphische Ermittlung der Verluste und des Wirkungsgrades beim allgemeinen Transformator. Elektrot. u. Maschinenb. 50, 269—273, 1932, Nr. 18.

Scheel.

Franz Ollendorff. Vereinfachte Feldberechnung in Nutenankern. Arch. f. Elektrot. 26, 283—290, 1932, Nr. 4.

K. Rissmüller. Der Expansionsschalter in der Praxis. Siemens-ZS. 12, 117—121, 1932, Nr. 4.

Willy Schmidt. Der Quertransformator als Leistungsregler in Leitungsringen. Siemens-ZS. 12, 132—138, 1932, Nr. 4.

H. Ebert.

J. J. Rudra. Polyphase compensated commutator induction motors. Journ. Inst. Electr. Eng. 70, 365—381, 1932, Nr. 423. Die Kommutatorhintermaschinen (Phasenschieber) und die kompensierten Drehstrommotoren (Heylandmotor) werden kurz besprochen. Als Beispiel der kompensierten Motoren wird der Osnos-Motor ausführlich behandelt. Die Primärwicklung dieses Motors ist im Läufer angeordnet und wird vom Netz über Schleifringe gespeist. In denselben Läufernuten liegt noch eine zweite Wicklung, die zu einem Kommutator geführt und über einen Drehstrombürstensatz mit der im Ständer befindlichen Sekundärwicklung verbunden ist. Am Kommutator wird dann von den Bürsten eine konstante Spannung von Schlupffrequenz abgenommen. Ist die Bürstenstellung so, daß die Kommutatorspannung der induzierten Sekundärspannung um den Winkel $\beta = \pi/2$ voreilt, so liefert die Kommutatorwicklung Magnetisierungsstrom, für $\beta = 0$ dagegen wird die Schlupfung kompensiert (Übersynchronismus), für $\beta = \pi$ vergrößert (Untersynchronismus). Die Wirkungsweise des Motors wird an Hand eines Ersatzschemas eingehend besprochen und durch Messungen an einem 17,5 P-Motor für verschiedene Werte von β dargelegt. Für die Berechnung des Kreisdiagramms wird ein mittlerer Wert des Bürstenwiderstandes angenommen. Die Mittelpunkte der Kreise für verschiedene Werte von β liegen auf einer Ellipse. Die berechneten Kreise stimmen mit den Meßwerten sehr gut überein. Aus dem

Diagramm läßt sich in ähnlicher Weise wie beim normalen Heylandkreis Abgabe, Drehmoment, Leistungsfaktor und Wirkungsgrad entnehmen. Zum Schluß wird die Wirkungsweise des Fynn-Weischel-Motors, der mit zwei um 90° versetzten Sekundärwicklungen arbeitet, von denen die eine kurzgeschlossen ist, während die andere über zwei Bürsten mit dem Kommutator verbunden wird, sowie des Torda-Motors besprochen. Beim Torda-Motor liegt die Primärwicklung im Ständer, Sekundär- und Kommutatorwicklung, die miteinander über die Bürsten verbunden sind, im Läufer. Die Kommutatorwicklung ist für eine andere Polzahl gebaut als Primär-Sekundärwicklung, so daß von der Primärwicklung keine Spannung an den Bürsten induziert wird und die Verbindung des Kommutators mit den Schleifringen möglich ist.

H. E. Linckh.

André Blondel. Sur le calcul des lignes à haute tension formées de tronçons à constante différente avec interposition de transformateurs. C. R. **194**, 224—228, 1932, Nr. 3. Zur Berechnung von Strom, Spannung und $\cos \varphi$ am Verbraucherort wird die Hochspannungsleitung in Abschnitte zerlegt, die schrittweise unter Zuhilfenahme der hyperbolischen Funktionen und der Leitungskonstanten einzeln berechnet werden. Ein vereinfachtes Verfahren ersetzt die einzelnen Leitungsabschnitte durch Vierpole mit vier vektoriellen Konstanten, die der Maxwell'schen Gleichung genügen müssen. Die Verfahren sind auch auf Leitungen mit Zwischentransformatoren übertragbar.

P[estorf].

Harold W. Washburn. Operating characteristics of the electro-optical shutter. Phys. Rev. (2) **39**, 688—701, 1932, Nr. 4. Der elektrooptische Verschuß (Kerrzelle) wurde zum Studium des elektrischen Durchschlages von Gasen und Flüssigkeiten benutzt. Bei diesen Untersuchungen ist es erwünscht, die Zeitdauer zu kennen, die erforderlich ist, um diesen Verschuß zu betätigen. Man kann diese Zeit aus den elektrischen Konstanten des Stromkreises und aus der Kenntnis der Geschwindigkeit berechnen, mit der die Spannung in der Funkenstrecke abfällt. Unter gewissen experimentellen Bedingungen erhält man eine hinreichende Genauigkeit, wenn man diesen Rechnungen einen elektrischen Kreis zugrunde legt, bei dem die tatsächlich vorhandenen, über den ganzen Kreis verteilten elektrischen Größen durch lokal zusammengefaßte ersetzt sind. In anderen Fällen wird jedoch der Fehler, der durch diese Annahme gemacht wird, zu groß. Der Zweck der vorliegenden Untersuchung ist, eine exakte Lösung zu geben, für den Fall, daß die elektrischen Größen in dem Kreise verteilt sind. Diese Lösung ergibt folgende wichtigen Tatsachen: 1. Bei verhältnismäßig stark verteilten Kapazitäten der Zuleitungsdrähte zu der Kerrzelle ist die Verschußgeschwindigkeit größer als die, welche die Lösung unter Zusammenfassung dieser Größen liefert. 2. Die Verschußgeschwindigkeit läßt sich wesentlich steigern, wenn an Stelle getrennt geführter Leitungen, zwischen denen sich Luft befindet, Leitungen benutzt werden, die durch eine Schicht aus Mikanit voneinander getrennt sind. Schließlich werden noch die Ergebnisse einiger Versuche mitgeteilt und in Vergleich gesetzt mit den berechneten Werten.

v. Steinwehr.

Max Pohontsch. Verzerrungen bei der Modulation mittels Eisendrossel untersucht am Maschinensender. Diss. Techn. Hochsch. Dresden 1931, 27 S. Zur Beseitigung der Mängel, die bei der Modulation eines Maschinensenders mittels Eisendrossel infolge der linearen und nichtlinearen Verzerrungen auftreten, wird ein verbessertes Modulationsverfahren angegeben. Solche Verzerrungen können sowohl im Niederfrequenzkreis als auch im Hochfrequenzkreis auftreten. In besonderen Fällen ist überhaupt keine Modulation festzustellen, was durch die Rückwirkung der Eisendrossel auf den Stoßkreis erklärt werden

kann. Wesentliche Merkmale der neuen Steuerungsmethode sind eine konstante Belastung des die Schwingungsenergie liefernden Generatorkreises und eine lineare Stromcharakteristik des gesteuerten Kreises. Die konstante Belastung des Generatorkreises wird dadurch erreicht, daß an den Generatorkreis zwei gegenseitig gesteuerte Kreise mit zwei unter sich gleichen Eisendrosseln angekoppelt sind. Durch Versuche werden diese Überlegungen bestätigt. *Johannes Kluge.*

S. I. Zilitinkewitsch. Der Widerstand des Röhrengenerators. *Elektr. Nachr.-Techn.* 9, 132—136, 1932, Nr. 4. Für die Behandlung der Verstärkerwirkung ist die bekannte Definition des inneren Röhrenwiderstandes zweckmäßig; beim Generator dagegen, sofern die gesamte Leistung in Schwingleistung und Anodenverluste zerlegt werden soll, definiert Verf. für rein Ohmsche Belastung und lineare Kennlinie des Senders einen inneren Widerstand, der sich aus dem Quadrat der angelegten Anodenspannung, dividiert durch die in ihm frei werdende Leistung, berechnet und der sich als Parallelschaltung zweier Teilwiderstände (nützlicher Widerstand, Widerstand der Anodenverluste) darstellen läßt. Diese Darstellung läßt erkennen, wo die von der Anodenbatterie gelieferte Leistung umgesetzt wird, und in welchem Maße Anodenverlust und Schwingenergie beteiligt sind. Führt man dieselben Überlegungen für die Anodenwechselspannung durch, so kann man zwei dynamische negative Teilwiderstände definieren, die wiederum einander parallel geschaltet sind und die die Wirkungsweise des Röhrengenerators als Umformer von Gleichstrom- in Wechselstromenergie festlegen. Die so definierten inneren Widerstände entsprechen dem Betrieb der Röhre als Generator besser, weil die beim Sender nicht erfüllte Nebenbedingung $e_a = \text{const}$ fortfällt. Durch Einführung eines Abschneidewinkels θ wird variables e_g berücksichtigt.

Adelsberger.

W. F. Einthoven. Een analogie tusschen de Abbesche theorie van de microscopische beeldvorming en die van draaggolf en zijbanden bij het modulatieproces in de radio. *Tijdschr. Nederl. Radiogen.* 5, 147—148, 1932, Nr. 5. Verf. sieht eine Analogie zwischen den bekannten Experimenten mit der Abbeschen Probeplatte (und verschiedener Schirme im Fokus des Objektivs) und die Entstehung eines reinen Tons bzw. eines Tons mit Klangfarbe, wenn die Tragwelle und die von dem Ton mit Übertöne verursachten Seitenbänder derselben zusammenwirken können oder nicht. Auch die Experimente bei kleiner Apertur und schiefer Beleuchtung haben beim drahtlosen Telefon ihre Analogien.

Kolkmeijer.

K. Posthumus. Reflectievrij maken van hoogfrequentleidingen. *Tijdschr. Nederl. Radiogen.* 5, 149—153, 1932, Nr. 5. Will man eine bestimmte Leistung mittels einer Leitung vom Sender nach der Antenne überführen, so erzielt man den höchsten Nutzeffekt, wenn der Leitungsstrom überall gleich stark ist, die Leitung also reine laufende Welle trägt. Um die von Antenne zum Sender zurücklaufende Welle wenigstens im größeren Teile der Leitung, und zwar mit den einfachsten Mitteln zu unterdrücken, empfiehlt Verf., sich auf eine Berechnung stützend, entweder eine Kapazität oder eine Selbstinduktion oder Leitungsstücke einzuschalten. Man bestimmt in der Leitung die Stellen des minimalen und maximalen Stroms und ihre Beträge. Man berechnet den spitzen Winkel φ aus $\cos \varphi = (i_{\max} - i_{\min}) : (i_{\max} + i_{\min})$ und l aus $2\pi l/\lambda = \varphi/2$. Sind P_1 und P_2 Punkte, deren Entfernung von einem Stromknoten l ist, und ebenso Q_1 und Q_2 für einen Strombauch, so kann man erstens eine Selbstinduktion in Serienschaltung in P_1 (in jeder Leitung die Hälfte), zweitens eine Kapazität in Serienschaltung in P_2 (in jeder Leitung das Doppelte), drittens eine Kapazität in Parallelschaltung in Q_1 , oder

viertens eine Selbstinduktion in Parallelschaltung in Q_2 anbringen. Verf. gibt die Werte der Kapazitäten und Selbstinduktionen an. Man kann die Impedanzen auch durch Leituugsstücke ersetzen.

Kolkmeijer.

C. N. Anderson und **I. E. Lattimer**. Operation of a ship-shore radio-telephone system. Proc. Inst. Radio Eng. **20**, 407—433, 1932, Nr. 3. Die in einem zweijährigen Betrieb gesammelten Erfahrungen für den drahtlosen Fernsprechgegenverkehr Küstenstation—Schiff (New Jersey — transatlantische Linien) werden ausführlich behandelt. Die Überwindung der Schwierigkeiten, die das gleichzeitige Arbeiten der räumlich nah benachbarten drei Einheiten (Telephoniesender und -empfänger; Telegraphiesender) auf dem Schiff mit sich bringt, wird beschrieben. Die für die wechselnden Entfernungen und wechselnden Tageszeiten jeweils für die Übertragung geeignetsten Wellenlängen werden ausführlich tabellarisch angegeben.

Hermann Schaefer.

K. Krüger und **H. Plendl**. Strahlungsmessungen an einer modernen Telefunken-Richtantennen-Anlage der Großfunkstelle Nauen. ZS. f. Hochfrequenztechn. **38**, 205—209, 1932, Nr. 6. Es wird die mittels Flugzeug gemessene Vertikalkennlinie einer modernen, von der Telefunken G. m. b. H. gebauten Richtstrahlantenne gebracht und mit der gerechneten Kennlinie verglichen. Bei im allgemeinen guter Übereinstimmung beider Kurven hinsichtlich der Winkelwerte zeigt sich, daß das zweite Nebenmaximum der gemessenen Kennlinie erheblich größer ist, als der Rechnung entspricht. Ferner werden die in verschiedenen Höhen aufgenommenen Horizontalkennlinien gebracht und miteinander verglichen. Es wird gezeigt, daß die Nebenmaxima der Horizontalkennlinie für sehr große Erhebungswinkel relativ zum Hauptmaximum immer mehr verschwinden.

K. Krüger.

H. Wigge. Bemerkung zu dem Aufsatz „Modulationsverfahren des russischen Großsenders Schtschelkowo“. Hochfrequenztechn. u. Elektroakustik **39**, 141, 1932, Nr. 4. Berichtigung. Die beiden Röhren der Endstufe des Niederfrequenzverstärkers werden nicht im Gegentakt gesteuert, sondern im Gleichtakt (vgl. diese Ber. S. 649).

H. E. Kallmann.

C. R. Burrows. The propagation of short radio waves over the North Atlantic. Proc. Inst. Radio Eng. **19**, 1634—1659, 1931, Nr. 9. Die Feldstärke beim Kurzwellenempfang von einem transatlantischen Einheitssender wird dargestellt in Kurven und 15 Tafeln, die für die Tageszeit als Abszisse und für die Sendefrequenz von 6 bis 17 Megahertz als Ordinate die Empfangsfeldstärke in abgeschatteten Gebieten darstellen, ähnlich den Höhenfärbungen auf Landkarten. Sie erstrecken sich auf die verschiedenen Jahreszeiten der Jahre 1926—1929. In ähnlicher Weise wird die Intensität der Störgeräusche dargestellt; diese verhalten sich sehr ähnlich den Signalen gleicher Welle. Allgemeine Folgerungen über die Wahl der günstigsten Wellen und über die Deutung des Beobachtungsmaterials werden angeknüpft.

H. E. Kallmann.

Yuziro Kusunose und **Shoichi Ishikawa**. Frequency stabilization of radio transmitters. Proc. Inst. Radio Eng. **20**, 310—339, 1932, Nr. 2. Die Frequenzkonstanz der Röhrensender ohne Kristallsteuerung hängt vor allem — wenn mechanische Änderungen der Induktivität und Kapazität z. B. durch Erschütterung oder durch Erwärmung auscheiden — ab von der Konstanz der Röhrenheizspannung und der Anodenspannung. Bekannte Methoden, diese Einflüsse herabzudrücken, sind die Einschaltung eines Widerstandes in den Anodenkreis, ferner Blockierung des Gitters durch Kondensator und Ableitwiderstand. Beider — nicht ausreichende — Wirkung kombinieren die Verf., indem sie den

Widerstand im Anodenkreis nächst der Kathode einschalten und den an ihm entstehenden Spannungsabfall als zusätzliche Gittervorspannung benutzen. Auch für beträchtliche Änderungen der Speisespannungen kann so die Inkonstanz bis zu 0,001 % gedrückt werden. Eine weitere Schaltmaßnahme zu dem gleichen Zweck bauen die Verf. auf die Erkenntnis auf, daß die Änderung der Speisespannungen den inneren Röhrenwiderstand ändert, der, weil er auf die Phasenverschiebung zwischen Gitter- und Anodenspannung Einfluß hat, die Frequenzänderung bewirkt. Rechnungen zeigen, daß beim Röhrensender die erzeugte Frequenz stets unter der Resonanzfrequenz liegt, wenn er nach Hartley geschaltet ist (Dreipunktschaltung, bei der die Kathode an einem Spulenabgriff liegt), daß sie umgekehrt stets über der Schwingkreisfrequenz liegt, wenn er nach Colpitt geschaltet ist (Dreipunktschaltung, bei der der Kathodenpunkt im Kondensatorzweig des Schwingkreises liegt). Bei einem Mittelding zwischen beiden Schaltungen muß also der verstimmende Einfluß des inneren Röhrenwiderstandes verschwinden. Hierzu werden Punkte gleichen Potentials des Spulenzweiges und des Kondensatorzweiges durch einen Potentiometerwiderstand — bei kürzeren Wellen Drossel — verbunden; der Abgriff liegt an Kathode. Hierdurch werden auch bei einem selbsterregten Senderohr von 1,5 kW Leistung die Frequenzschwankungen bei 1,2 Megahertz weit unter 0,01 % gedrückt. Quarzgesteuerte Steuerstufen werden angegeben, die mehrere 100 Watt ohne merkliche Erwärmung des Kristalls abgeben; der Kristall ist als selektives Rückkopplungsglied in die Gitterleitung eingeschaltet. Starke Sender mit wenigen Stufen stabilisieren Verf. indirekt, indem sie mit einem kleinen Quarzkontrolloszillator einen Schwebungston erzeugen, der über eine Grenzkette und Relais einen kleinen Nachstimmkondensator mechanisch steuert. Oder der Schwebungston steuert die Gittervorspannung einer Röhre, die als veränderliche Kapazität parallel zum frequenzbestimmenden Schwingungskreis liegt.

H. E. Kallmann.

Yuzi-ro Kusunose. Elimination of harmonics in vacuum tube transmitters. Proc. Inst. Radio Eng. 20, 340–345, 1932, Nr. 2. Im Schwingungskreis eines selbst- oder fremderregten Senders gehen die Harmonischen des Anodenwechselstroms hauptsächlich durch den Kondensator. Den geringen Anteil in der Spule kann man weiter vermindern, indem man Resonanzkreise für die Harmonischen niedriger Ordnung in den Anodenstrom einschaltet. Nach des Verf. Vorschlag soll dann die stärkste (etwa die erste) Oberwelle in der Spule des Schwingungskreises dadurch weiter vermindert werden (bis auf etwa 1 % ihres anfänglichen Wertes), daß man die Spule des betreffenden Oberwellenkreises mit der Spule des Schwingungskreises koppelt, so daß bei geeigneter Phase und Amplitude der induzierten Wechselspannung die betreffende Oberwelle in der Spule verschwindet. Die Eigenfrequenz des Oberwellenkreises muß etwas tiefer sein als die Oberwellenfrequenz, um die richtige Phase zu haben; die Amplitude wird durch die Kopplung eingestellt. Die theoretischen Beziehungen werden abgeleitet.

Adelsberger.

F. B. Llewellyn. Constant Frequency Oscillators. Bell Syst. Techn. Journ. 11, 67–100, 1932, Nr. 1. Die Frequenzkonstanz eines stabil gebauten Röhrenoszillators hängt vor allem ab von der Größe der inneren Widerstände der Röhre zwischen Kathode und Anode bzw. Gitter; diese wiederum sind abhängig von der Heiz- und Anodenspannung. Für die bekannten Schaltungen nach Hartley, Colpitt, Huth-Kühn, ferner bei loser und sehr fester induktiver Rückkopplung werden die Ersatzschemata aufgestellt und durchgerechnet. Es ergibt sich, daß durch Einfügung bestimmter Kapazitäten oder Induktivitäten in die Gitter- oder Anodenleitungen die Schwingfrequenz gleich der Eigenfrequenz des

Schwingkreises wird und somit unabhängig von den inneren Röhrenwiderständen. Für einige Fälle wird die erfolgreiche Frequenzstabilisierung experimentell bestätigt.

H. E. Kallmann.

R. K. Potter and H. T. Friis. Some effects of topography and ground on short-wave reception. Proc. Inst. Radio Eng. **20**, 699—721, 1932, Nr. 4. Die Verf. finden am oberen Rande eines Berges, dessen Abhang in Richtung einer weit entfernten Sendestation liegt, wesentliche Erhöhung der Lautstärke beim Kurzwellenempfang gegenüber anderen Beobachtungsorten bei Verwendung von Vertikal- oder Horizontalantennen von der Länge $\lambda/2$. Feuchter Boden bewirkt einen ähnlichen Effekt; dieser ist beim Empfang aus Südamerika größer als bei der Aufnahme englischer Stationen. Daraus läßt sich in Verbindung mit der Vertikalcharakteristik der Antennen folgern, daß Südamerika unter einem kleineren Winkel gegen den Boden als England empfangen wird (in Nordamerika). *Adelsberger.*

Leslie F. Curtis. Electrical interference in motor car receivers. Proc. Inst. Radio Eng. **20**, 674—688, 1932, Nr. 4. Empfangsstörungen, die durch das Arbeiten der elektrischen Anlage im Auto verursacht werden, lassen sich nicht durch besondere Wahl der Antenne beseitigen. Die störenden Felder lassen sich nicht durch einen Rahmen auspeilen; eine Antenne unter dem Boden des Wagens ist günstiger als eine Dachantenne. Die Hauptstörsquellen sind: Zündung, Generator. Die Störwellen sind meistens sehr kurz (5 m) bei der Zündung oder im Hörgebiet (Generator). Die Abstrahlung wird vermindert durch Verbindung aller freien Metallteile mit der Chassis; Anbringung von Überbrückungskondensatoren an den Unterbrechungsstellen für Niederspannung (Generatorbürsten, primärer Zündungskontakt); Vorschalten eines Widerstandes von 15 000 Ω unmittelbar vor den Zündkerzen im Hochspannungskreis; Einkapselung der längeren Drahtleitungen. *Adelsberger.*

Rolf Möller. Helligkeitsfragen bei Fernsehsendern. Fernsehen u. Tonfilm **3**, 95—104, 1932, Nr. 2. Im Anschluß an die vorangegangene Arbeit (s. diese Ber. S. 992) untersucht Verf. den Lichtstrahlabtaster und den Kinosender und vergleicht dieselben sowohl untereinander als auch mit dem Tageslicht- und Bühnensender hinsichtlich ihrer Vor- und Nachteile. Der Lichtstrahlabtaster ist dann vorzuziehen, wenn es auf Blendungsfreiheit ankommt und die zu übertragende Fläche klein ist und in ihrer Lage nahezu konstant bleibt. Der Kinosender unterscheidet sich vom Lichtstrahlender dadurch, daß nicht das von einer Fläche reflektierte Licht, sondern das von einem Film durchgelassene Licht der Photozelle zugeführt wird. Dadurch arbeitet der Kinosender viel ökonomischer, zudem spielen hier Blendung und „farbrichtiger“ Wiedergabe überhaupt keine Rolle, was aber besonders beim Bühnen- und Lichtstrahlender gefordert werden muß. Schließlich wird durch einige Beispiele erläutert, daß sich mittels Lichtstrahlender noch die Übertragung einzelner Personen mit 10 000 Bildpunkten erreichen läßt, während jedoch der Kinosender noch Übertragungen mit höheren Bildpunktzahlen ermöglichen dürfte. *Kreielsheimer.*

G. Krahwinkel und K. Ziebig. Fernsehversuche mit Ultrakurzwellen. Fernsehen u. Tonfilm **3**, 65—69, 1932, Nr. 2. Bei den Fernsehsende- und Empfangsversuchen des Reichspostzentramtes auf 7 m Wellenlänge wurden zunächst 4800 Bildpunkte bei 25 Bildwechseln übertragen. Das zu übertragende Frequenzband muß nach oben bis 60 000 Hertz, nach unten bis 25 Hertz reichen; neuere Versuche ergaben jedoch eine bedeutende Verbesserung des Bildes bei Übertragung der tiefsten Frequenzen bis zur Gleichstromkomponente. Der Sender hatte 300 Watt Leistung und Gitterwechselspannungsmodulation. Als Modulations-

verstärker kam zunächst ein dreistufiger Widerstandsverstärker mit großen Kopplungskapazitäten zur Anwendung; er erlaubt aber nicht Modulation mit extrem tiefen Frequenzen bis zum Gleichstrom hin. Für diesen Zweck wird eine mit der Niederfrequenz modulierte Zwischenfrequenz benutzt, es erfolgt zunächst Verstärkung der Zwischenfrequenz, nachher Gleichrichtung und nach Ausbießen der restlichen Zwischenfrequenz Modulation des Senders. Auf der Empfangsseite ist zunächst die bekannte Audionschaltung mit induktiv-kapazitiver Rückkopplung anwendbar; jedoch muß bei kleinen Empfangsfeldstärken die Entdämpfung meist so weit getrieben werden, daß Phasenverzerrungen — „Plastik“ des Fernsehbildes — entstehen. Weiter wurde eine Superregenerativ-Schaltung angewendet, bei welcher bekanntlich der Dämpfungswiderstand des Audionempfangskreises periodisch zwischen positiven und negativen Werten schwankt. Die Steuerschwingung wird durch eine Siebkette zwischen Audion und Niederfrequenzverstärker ausgesiebt. Die Anwendung dieses Empfängers ist dadurch begrenzt, daß die Steuerschwingung bei Empfang der 7 m-Welle kaum höher als 100 000 Hertz zu bringen ist, so daß die Grenzfrequenz der Siebkette, die unterhalb der Steuerfrequenz liegen muß, in die Nähe der höchsten Bildfrequenz rückt. So war bei 4800 Bildpunkten, also 60 000 Hertz maximaler Bildfrequenz, und 80 000 Hertz Grenzfrequenz schon deutlich „Plastik“ des Bildes zu bemerken. Schließlich kommen zum Empfang Überlagerungsempfänger in Betracht, von denen zwei beschrieben werden, die sich nur im Niederfrequenzteil unterscheiden. Hinter dem Hochfrequenzverstärker und dem Überlagerer liegt der hier mit Widerstands-Kapazitätskopplung ausgeführte, vierstufige Zwischenfrequenzverstärker, der ein Band von 200 000 bis 1 500 000 Hertz aperiodisch verstärkt. Bei dem einen Empfänger folgt nun der Gleichrichter mit Siebkette und ein widerstands-kapazitätsgekoppelter Niederfrequenzverstärker, der das Band bis 25 Hertz nach unten hin der Glühlampe zuführt. In der zweiten Schaltung folgt auf den um eine Stufe erweiterten Zwischenfrequenzverstärker ein Hochfrequenztransformator mit tiefer Eigenschwingung und ein Gleichrichter, der anodenseitig direkt auf die Glühlampe arbeitet; in dieser Anordnung werden alle Frequenzen bis zu den ganz tiefen übertragen. Bei diesen Überlagerungsempfängern kann eine Verzerrung nur durch den nicht entdämpften Abstimmkreis entstehen, dann kann sie aber stets durch Zusatzdämpfung beliebig klein gemacht werden. Diese Empfänger werden daher bei kleinen Feldstärken und hohen Ansprüchen an die Bildqualität angewendet werden.

Bittmann.

C. O. Browne. Multi-channel television. Journ. Inst. Electr. Eng. **70**, 340—353, 1932, Nr. 423. Beschreibung eines ausgeführten Fernseh-Vielkanalsystems. Ausführliche Angaben über Sender, Empfänger und die zugehörigen Verstärker. Verwendet wird ein Fünfkanaalsystem mit einem Frequenzband, das für 15 000 Elemente je Bild ausreicht. Die Größe des aufgenommenen Bildes beträgt 24×16 Zoll, bei einer Bildzahl von $12\frac{1}{2}$ Bildern je Sekunde, die sich nach Angabe des Verf. als zu gering erweist. Der Frequenzbereich je Kanal beträgt 25 000 Per. sec. Als Übertragungsobjekt wird Kinofilm benutzt, der Sender besteht aus einem Kinovorführapparat, zur Abtastung wird ein Linsen- bzw. Spiegelrad benutzt. Die fünf nebeneinander angeordneten Cäsium-Hochvakuum-Photozellen besitzen jede einen eigenen Verstärker, die Übertragung zum Empfänger geschieht über fünf getrennte geschirmte Leitungen. Der Empfänger besteht aus fünf in einem gemeinsamen Nitrobenzolbade angeordneten Kerrzellen, vor deren jede ein eigener Empfangsverstärker geschaltet ist. Die Abtastung erfolgt durch Spiegelrad. Die besten Arbeitsbedingungen für die Kerrzellen, sowie der Einfluß der geometrischen, der nichtlinearen und der Frequenzverzerrung werden untersucht. In der Diskussion der Arbeit vor der „Wireless Section“ werden eingehende Vorschläge

zur Vergrößerung des Bildformates, zur Beseitigung der Verzerrung, zur Benutzung der Apparatur für drahtlose Übertragung und zur Verwendung in Kinotheatern gemacht.

Knoblauch.

M. J. O. Strutt. Über die Admittanz linearer Schwingungssysteme. *Ann. d. Phys.* (5) **10**, 244—256, 1931, Nr. 2.

H. Ebert.

M. Pohlmann. Ein neues Schütz zum kurzzeitigen Schalten von Röntgen-Diagnostik-Apparaten. *Siemens-ZS.* **12**, 121—124, 1932, Nr. 4. Verf. geht näher auf die Forderungen ein, die an ein Schütz gestellt werden müssen, der den Strom für die Röntgenröhre steuern soll. Die Überlegungen werden an Hand von Oszillogrammen gemacht, die den Zusammenhang zwischen Relaislaufzeit und Kontaktgabe des Schützes wiedergeben. Auf Grund der Untersuchungen wird ein Schütz konstruiert, bei dem die Gewähr dafür gegeben ist, daß der Anker einwandfrei angezogen, jegliches Pendeln im angezogenen Zustand vermieden und ein Unterbrechen der Kontakte unterbunden ist. Die kürzesten Belichtungszeiten, die in der Praxis vorkommen, sind 30 msec. Die Abfallzeit des Schützes beträgt etwas weniger als 20 msec. Mit Hilfe eines sogenannten Bleikreisels (zwischen Röntgenstrahlenquelle und Filmkassette rotierende Bleiplatte mit Loch) wurde die Schaltgenauigkeit geprüft.

R. Jaeger.

Lauriston S. Taylor and George Singer. Air density corrections for x-ray ionization chambers. *Bur. of Stand. Journ. of Res.* **8**, 385—391, 1932, Nr. 3 (RP. 423). Die internationale „Röntgen“-Einheit ist auf 760 mm Hg und 0° C in der Ionisationskammer bezogen. Da diese Bedingungen bei den praktischen Messungen meist nicht erfüllt sind, werden die entsprechenden Korrekturen für die Fälle (a) einer Standardmessung, (b) der Eichung einer Fingerhutkammer, (c) des praktischen Gebrauches einer solchen Kammer in der Klinik, (d) der Radiumkontrolle eines Ionometers und (e) eines Radiumkompensators (für die Messung des Ionisationsstromes) diskutiert.

Wilhelmy.

A. Huppertsberg. Absolute Messung von Röntgenstrahlen mit dem Elektronenzählrohr. *ZS. f. Phys.* **75**, 231—248, 1932, Nr. 3/4. Es wird eine Anzahl Messungen mit dem Elektronenzählrohr nach Geiger und Müller an Röntgenstrahlen durchgeführt, wobei zur Verstärkung der Stoßionisationsströme ein Röhrenverstärker benutzt wird. Durch verschiedene Blenden wird festgestellt, daß die Zählungszahl der bestrahlten Oberfläche, durch Variation der mA-Zahl der Röntgenröhre, der aufgestrahlten Intensität proportional ist. Es wird die Abhängigkeit des Quotienten aus der Zählungszahl und der Luftionisation von der effektiven Wellenlänge aufgenommen, und es ergeben sich dabei Kurven, die für die Elektronenemission der Metalle charakteristisch sind. Die Zählungszahl wächst mit der Atomnummer des Wandmaterials. Es wird geprüft, ob unter den normalen Arbeitsbedingungen des Zählrohres alle Elektronen gezählt werden, die aus einer gewissen Grenzdicke austreten. Hierzu wird die auf das Zählrohr gestrahlte Energie ionometrisch gemessen, die in der Grenzdicke absorbierte Energie berechnet, der absorbierte Energieanteil in Quanten umgerechnet und mit der tatsächlich registrierten Zahl der Zählungen verglichen. Die Annahme wird bestätigt unter der Voraussetzung, daß als Grenzdicke die „effektive Schichtdicke“ eingesetzt wird. Dieser Begriff der „effektiven Schichtdicke“ wird definiert, und es werden solche Schichtdicken für Aluminium gemessen.

Schocken.

6. Optik

John Strong. Evaporation of Platinum in Vacuum from a Tungsten Filament. Phys. Rev. (2) 39, 1012—1013, 1932, Nr. 6. [S. 1292.] *Seiwig.*

Albert Smith. Far Ultraviolet Eigenfrequencies of the Alkali Halides. Phys. Rev. (2) 39, 1013—1014, 1932, Nr. 6. Verf. benutzt für seine Messungen einen Vakuumspektrographen mit einem Konkavgitter von 1 m Brennweite und einer Dispersion von $17 \text{ \AA/mm}$; der Apparat gab unter Benutzung von Wolfram-Elektroden und Ölfilmen Spektren bis $375 \text{ \AA}$. A. H. Pfund hat mit einer Reflexionsmethode zuerst ultraviolette Eigenfrequenzen von NaCl und KCl gefunden, ungefähr bei $1600 \text{ \AA}$. Der Verf. umgeht die Verwendung so dünner Filme, wie sie Pfund anwandte und destilliert statt dessen das Salz auf das Gitter. Er beobachtet zunächst den Einfluß verschiedener Schichtdicken in verschiedenen Spektralbereichen an NaCl. Wenn diese Vorversuche zu Ende geführt sind, soll mit den anderen Alkalihaliden gearbeitet werden. *Justi.*

A. H. Taylor and T. Knowles. The interpretation of spectrograms. Journ. Opt. Soc. Amer. 22, 229—235, 1932, Nr. 4. Einige Bemerkungen über spektrale Untersuchungen an Lichtquellen. *Ritschl.*

H. M. Randall. An infrared spectrometer of large aperture. Rev. Scient. Instr. (N. S.) 3, 196—200, 1932, Nr. 4. Der Verf. beschreibt ein Spiegelspektrometer für das Ultrarot von besonders großer Leistungsfähigkeit. Um mit grob geteilten Gittern großes Auflösungsvermögen zu erreichen, wurde ein Spiegel von 60 cm Durchmesser benutzt, mit dem Gitter bis zu $25 \times 55 \text{ cm}^2$ Fläche ausgefüllt werden konnten. Die Brennweite beträgt 90 cm, so daß die Lichtstärke sehr groß ist. Das Licht fällt vom Eintrittsspalt, der sich unmittelbar über dem Gitter befindet, auf den Spiegel, wird parallel auf das Gitter zurückgeworfen, von diesem zum Spiegel reflektiert und wird auf einem zweiten, neben dem Eintrittsspalt gelegenen Spalt konzentriert, von dem es durch ein Spiegelsystem auf die Thermosäule gelenkt wird. Die verwendeten Echelettegitter werden auf einer Blei-Zinn-Legierung mit Strichzahlen zwischen 25 bis 14 400/inch geteilt. Bei den größeren Gittern kann die maximale Intensität durch passende Gestaltung des Teilwerkzeuges in bestimmten Wellenlängenbereichen konzentriert werden (Echelettegitter). Das ganze Instrument ist gegen Erschütterungen geschützt auf Steinpfeilern montiert und durch einen Schutzkasten gegen Temperaturschwankungen geschützt. Der in 5' geteilte Gitterkreis läßt sich bis auf Bogensekunden ablesen. Zur Verstärkung der Thermostrome dient ein Thermorelais nach Moll oder nach Firestone. Die ganze Anordnung soll später in einen Vakuumbehälter eingebaut werden. *Frerichs.*

A. L. Loomis and G. B. Kistiakowsky. A large grating spectrograph. Rev. Scient. Instr. (N. S.) 3, 201—205, 1932, Nr. 4. Das Instrument besteht aus einer 40 ft.-Linse in Verbindung mit einem 15 cm-Plangitter, das von Wood geteilt ist und ist in Littrowanordnung aufgestellt. Gitter und Linse sind auf einem aus einem Drehbankbeti hergestellten Untersatz angeordnet und auf einem Steinpfeiler montiert. Abstand der Linse und Gitterdrehung lassen sich durch kleine Elektromotore verändern. Die Drehung des Gitters um seine Achse ist so vollkommen, daß beim Übergang von der einen 7. Ordnung zur anderen 7. Ordnung der Fokus bei 13 m Abstand sich noch nicht einen Zentimeter in der Höhe verschiebt. Gitter und Linse sind von einem thermostatisch geschützten Gehäuse umgeben. Spalt und Kassette sind ebenfalls auf einem Steinpfeiler aufgebaut und mit dem Gitter durch ein Tonrohr von 35 cm Durchmesser verbunden. Um dieses Rohr auf gleicher Temperatur zu halten, ist es mit einem Röhrensystem verbunden, durch das tempe-

riertes Wasser fließt. Die Temperatur der ganzen Anordnung ließ sich auf $0,1^\circ$ konstant halten. Die Leistungsfähigkeit des Instrumentes geht aus den Mikrophotometerkurven der grünen Quecksilberlinie 5461 hervor, die die mittleren Komponenten bereits getrennt zeigen. Eine Aufnahme, die in einzelnen Intervallen über 30 Stunden exponiert wurde, zeigt die ausgezeichnete Konstanz der Anordnung. *Frerichs.*

W. Dziobek und U. Schmieschek. Über eine Methode zur Bestimmung der Energieverteilung in Gitterspektren. *ZS. f. techn. Phys.* **13**, 122—124, 1932, Nr. 3. Fällt Licht vorgegebener Energieverteilung auf ein Gitter, so wird die Energieverteilung durch das Gitter in einer von der Kurvenform der Striche stark abhängigen Weise modifiziert. Man kann das Strahlenbündel nach Passieren des Gitters wieder vereinigen und die spektrale Zusammensetzung des wieder konzentrierten Lichtbündels mit der spektralen Zusammensetzung der ursprünglichen Lichtquelle vergleichen. *Dziobek.*

William Duane. Examining by a densitometer new lines in *K*-series x-ray spectra. *Phys. Rev.* (2) **40**, 132, 1932, Nr. 1. (Kurzer Sitzungsbericht.) Das photographische Negativ des Spektrums wird auf eine vertikale Ebene projiziert, in der sich hinter einem sehr engen Spalt eine Photozelle befindet. Spalt und Zelle werden gemeinsam in dieser Ebene bewegt. Der Photostrom wird mit Hilfe eines Spiegelgalvanometers photographisch registriert. *Wilhelmy.*

J. Crabtree. Directional effects in continuous film processing. *Journ. Soc. of Mot. Pict. Engin.* **18**, 207—231, 1932, Nr. 2. Wie sich bei den früheren Rechen- und Tankverfahren bei Filmentwicklung Erscheinungen bemerkbar machten, die dem Eberhardteffekt ähnlich sind, so auch bei der Maschinenentwicklung. Es ist dabei auch nicht gleich, ob hohe oder niedere Dichten aus Film vorangehen. Die verschiedenen rasche Fortschaffung der Reaktionsprodukte verursacht den Effekt. An zahlreichen Kurven wird die Wirkung dieses Direktionseffektes gezeigt. Bei Negativentwicklung tritt er bei jedem Gamma, bei Positiventwicklung nur bei niedrigem Gamma auf. Bürstenentwicklung verhindert ihn. Es wird eine Vorrichtung angegeben, bei der durch Störung des Entwicklerstromes der Effekt vermieden wird. Da der Effekt besonders sich beim Klangfilm bemerkbar machen muß, wird er mit Rücksicht darauf ausführlich besprochen. *Friedrich Schembor.*

Hermann Willenberg. Ultrarotphotographie. *ZS. f. Phys.* **74**, 663—680, 1932, Nr. 9/10. Verf. baut die von Czerny entwickelte Methode der Ultrarotphotographie mit Hilfe von flüchtigen Substanzen weiter aus. Statt Naphthalin werden Gemische von Ölen, und zwar enge Petroleumfraktionen benutzt, die in sehr dünnen Schichten auf eine geschwärzte Zaponlackmembran aufgedampft wurden. Die durch Bestrahlung dieser Schichten verursachte Dickenänderung bewirkte ein Umschlagen der Interferenzfarben. Die Membran wurde von der Rückseite her photographiert. Die gewonnenen Erfahrungen werden besprochen und Angaben über die Empfindlichkeit der Methode gemacht. *Dreisch.*

G. Ribaud et I. Psychès. Corrections de largeur de fente dans les mesures photométriques et pyrométriques effectuées au spectrophotomètre. *Journ. de phys. et le Radium* (7) **3**, 42 S—43 S, 1932, Nr. 3. [Bull. Soc. Franç. de Phys. Nr. 320.] Es werden allgemeine Formeln für die Spaltbreitenkorrektur bei spektralphotometrischen Messungen gegeben. *Dziobek.*

W. G. Eversole and R. W. Mc Lachlan. Photometric determination of the solubility of silver chloride and of mercurous chloride. *Journ. Amer. Chem. Soc.* **54**, 864—869, 1932, Nr. 3. Es wurde ein verbessertes Verfahren zur photometrischen Löslichkeitsbestimmung schwer löslicher Salze entwickelt unter Benutzung eines Stufenphotometers und eines abgeänderten

Tyndallmeters zur Erkennung schwächster Trübung in den Lösungen. Die Löslichkeit des Silberchlorids wurde bei 25° in fünf verschiedenen Konzentrationen von Salpetersäure und in Wasser bei Anwesenheit der Kalium- und Nitrationen von der Fällungsreaktion gemessen. Die Löslichkeit in Wasser betrug 1,49 bis $1,56 \cdot 10^{-5}$ Mol/Liter; sie schwankte von $1,43 \cdot 10^{-5}$ in 0,0024 norm. bis $2,37 \cdot 10^{-5}$ in 0,524 norm. Salpetersäure. Die Löslichkeit des Quecksilberchlorids wurde bei 25° bei fünf verschiedenen Konzentrationen von Überchlorsäure und bei drei Konzentrationen von Salpetersäure gemessen. Sie ging von $4,7 \cdot 10^{-6}$ Mol/Liter in 0,0005 norm. bis $6,3 \cdot 10^{-6}$ in 0,200 norm. Überchlorsäure, und von $5,2 \cdot 10^{-6}$ in 0,005 norm. bis $5,8 \cdot 10^{-6}$ in 0,100 norm. Salpetersäure. Die Empfindlichkeit der Methode ist von der Größenordnung $\pm 2,5 \cdot 10^{-7}$ Mol Liter für Silberchlorid in 0,0024- bis 0,240 norm. Salpetersäure und $\pm 1 \cdot 10^{-7}$ Mol/Liter bei Quecksilberchlorid.

Siede.

P. V. Timofeiev and N. S. Khlebnikov. Gasfilled Photoelectric Cells. Westnik Elektrotechniki 1931 (Sekt. I), S. 464—471, Nr. 11/12. (Russisch mit englischer Übersicht.) Untersucht wurde die Verstärkung durch Elektronenstoß bei gasgefüllten Photozellen und ihre Abhängigkeit von Größe und Gestalt der Elektroden und von Natur und Druck des Füllgases. Der maximale Verstärkungsgrad (?) ist proportional der Glimmspannung. Argon gibt im allgemeinen größere Verstärkungszahlen als Neon, obgleich in einigen Fällen das umgekehrte der Fall ist. Die Figuren bringen für verschiedene Bauarten von Photozellen die Verstärkungszahlen in Abhängigkeit von Spannung, Druck des Füllgases und den Baudaten. (Zusammenfassung der Verff.)

Sewig.

Fritz Levi. Erfahrungen bei der Eichung von Cadmiumzellen. Meteorol. ZS. 49, 139—151, 1932, Nr. 4. Verf. diskutiert die Genauigkeit und Reproduzierbarkeit der Ultraviolettmessungen mit Cadmiumzellen und die Möglichkeiten, die Angaben verschiedener Zellen aufeinander zu beziehen bzw. umzurechnen, wobei besonders der Einfluß der im nahen UV gelegenen Absorptionsbande des Ozons berücksichtigt wird. Ferner teilt er eine große Anzahl von Anschlußmessungen verschiedener Cadmiumzellen an die Davoser Normalzelle von Dorno mit. In bezug auf die Genauigkeit der Messungen unter kritischer Berücksichtigung aller Fehlerquellen sieht Verf. $\pm 10\%$ als obere erreichbare Grenze an. In bezug auf die Veränderlichkeit der Zellen stellt er fest, daß es über viele Jahre sicher konstante Zellen gibt, läßt aber die Möglichkeit spontaner Schwankungen und größerer Inkonstanz, die von anderen Beobachtern wiederholt festgestellt wurden, gelten. Die Beziehungen zwischen den Angaben der Cadmiumzelle und den biologischen Wirkungen des UV, insbesondere der Erythemwirkung, sind noch nicht restlos geklärt.

Sewig.

Paul R. Gleason. A new method of measuring x-ray intensities employing an electronic photo-cell. Phys. Rev. (2) 40, 134, 1932, Nr. 1. (Kurzer Sitzungsbericht.) Eine Photozelle (Weston Photronic cell) wurde unter geeignetem Strahlungsschutz Röntgenstrahlen ausgesetzt. Bei der Strahlung einer Coolidgeöhre mit W-Antikathode bei 70 kV und 30 mA wurde ein Photostrom von rund 10^{-6} Amp. erhalten. Angaben über die Abhängigkeit des Ausschlags von der Wellenlänge sind nicht mitgeteilt.

Wilhelmy.

V. Lepeshinskaia-Krakau. Copper-oxide Photoelectric Cells. Westnik Elektrotechniki 1931 (Sekt. I), S. 399—409, Nr. 11/12. (Russisch mit englischer Übersicht.) Messungen an Kupferoxydul-Photozellen werden mitgeteilt, wie sie größtenteils in der deutschen Fachliteratur wiederholt beschrieben worden sind. Aus der englischen Zusammenfassung läßt sich nicht erkennen, ob die Arbeit wesentlich darüber hinausgehendes bietet.

Sewig.

Carl Müller. Empfindliche Lichtsteuerung mittels Spiegelmembran. *ZS. f. techn. Phys.* **13**, 171—180, 1932, Nr. 4. Es wird über Versuche mit einer neuen Lichtsteuerung für Schallaufzeichnung, Bildübertragung, Ultrarot-telephonie und meßtechnische Anwendungen (Oszillographen) berichtet, bei der als lichtsteuerndes Organ eine sehr dünne, spiegelnde, hochebene Metallmembran von 0,1 bis 0,2 μ Stärke dient, die durch den Schallwellendruck oder durch elektrostatische oder elektromagnetische Einwirkungen (z. B. Mikrophonströme) durchgebogen wird. Die Formänderungen der Membran beeinflussen die Einschnürungslage eines Lichtbüschels, welches unter Reflexion an der spiegelnden Membranfläche auf eine (z. B. dem Tonfilm vorgelagerte) feine Schlitzblende geleitet wird, und damit den von der Schlitzblende hindurchgelassenen Lichtanteil. Besonders hohe Empfindlichkeit und kurze Baulänge sind bei Membranbestrahlung durch ein lichtstarkes Mikroskopobjektiv in Art einer Autokollimationsanordnung erzielbar. Der lineare Aussteuerbereich beträgt ähnlich wie bei der Kerrzelle etwa 70 %. Doch sind nur etwa 7 Volt Steuerspannung, 70 Volt Hilfsspannung (Trockenbatterie) und minimale Steuerenergien, ferner nur ein 3 Watt-Tonlämpchen erforderlich, also nur ein geringer Bruchteil des für die Kerrzelle Notwendigen. Die hierdurch erzielbaren Gewichts- und Dimensionsreduzierungen und Vereinfachungen an Hilfs- und Verstärkergerät machen die Membransteuerung, welche zugleich prinzipiell temperatur- und farbenunabhängig ist und sich als durchaus transportsicher erwiesen hat, besonders für die Ausbildung kombinierter leicht transportabler Tonbildaufnahmegeräte wertvoll. Weitgehende Frequenzunabhängigkeit ergab sich im untersuchten Bereich von 50 bis 10 000 Hertz auch bei elektrostatischer Steuerung durch Einbau der Spiegelmembran in eine Luftkammer von vermindertem Druck (3 bis 10 mm Hg). C. Müller.

G. A. Van Lear, Jr. and J. D. Hardy. The effect of Brownian motion on the useful sensitivity of the resonance radiometer. *Phys. Rev.* (2) **39**, 857, 1932, Nr. 5. (Kurzer Sitzungsbericht.) [S. 1313.] Fürth.

R. Kingslake. A new bench for testing photographic lenses. *Journ. Opt. Soc. Amer.* **22**, 207—222, 1932, Nr. 4. Nach einigen theoretischen Bemerkungen über Bildfeldwölbung, Astigmatismus, Distortion, sphärische und chromatische Aberration wird eine optische Anordnung zur Messung der üblichen Fehler von Linsen mit Brennweiten zwischen 5 und 60 cm beschrieben. Die mechanischen Einzelheiten können nur an Hand der sorgfältigen Zeichnungen im Original verstanden werden, ebenso die Handhabung der Einrichtung, über deren weitere Umgestaltung für die Zukunft der Verf. Angaben macht. Stintzing.

A. Biot. Sur la dioptrique des oculaires. *Ann. de Bruxelles (B)* **52**, 5—14, 1932, Nr. 1. Der Verf. behandelt zunächst den Achromatismus der Okulare, die aus zwei dünnen Einzellinsen bestehen. Er leitet die bekannten Bedingungen für den Abstand d_0 der beiden Linsen für den Fall verschiedener oder gleicher ν -Werte ab. Es ist $d_0 = D_0 = (f_1 \nu_1 + f_2 \nu_2)/(\nu_1 + \nu_2)$ bzw. $d_0 = D_0 = (f_1 + f_2)/2$. Ist die Bedingung für Achromatismus nicht erfüllt, also $d_0 \neq D_0$, so gelten die Gleichungen (mit F = Okularbrennweite, $\varphi_1 = 1/f_1$, $\varphi_2 = 1/f_2$):

$$dF/F = -F [\varphi_1 \nu_2 + \varphi_2 \nu_1 - d_0 \varphi_1 \varphi_2 (\nu_1 + \nu_2)] / \nu_1 \nu_2$$

bzw. $dF/F = \varepsilon = -F (\varphi_1 + \varphi_2 - 2 d_0 \varphi_1 \varphi_2) / \nu$. Für $d_0 = D_0 + \delta_0$ geht die letzte Formel über in $\varepsilon = \pm 2 \delta_0 \varphi_1 \varphi_2 F / \nu$. Das Vorzeichen von ε richtet sich also nach dem von δ_0 . Ist $\delta_0 > 0$, so ergeben sich die Okulare vom Kompensationstypus. Der Verf. behandelt sodann die Lage der Brennebene und der Austrittspupille der Okulare und gibt Formeln zur Berechnung der Brennweiten der Einzellinsen in Abhängigkeit von der Lage der Brennebene, der Gesamtbrennweite und der Achro-

masiebedingung bzw. der Lage der Austrittspupille. Es wird weiter der Astigmatismus und die Bildfeldkrümmung in H u y g e n s s c h e n Okularen behandelt und gefunden, daß der Astigmatismus in der Regel schwächer als 1 dptr bleibt. Es wird empfohlen, dafür zu sorgen, daß die tangentielle Brennfläche gegen die andere zurückgekrümmt ist, da dann die Bildfeldkrümmung geringer ist, als wenn der Astigmatismus behoben ist. Die erhaltenen Formeln werden angewandt und weitergeführt für den Fall, daß die Gesamtbrennweite den Wert 1 hat. Für den Fall verschiedener ν -Werte ergibt sich jetzt (mit $F = 1$) für d_0 die Formel

$$d_0 = D_0 = f_2 [\nu - (\nu - 1)] / [f_2 (1 + \nu) - \nu],$$

wo $\nu = \nu_2/\nu_1$. Für diese Formel wird eine Tabelle gegeben, wo ν von 0,4 bis 2,5 und die Brennweite f_2 der Feldlinse von 2,6 bis 0,1 variiert. *Picht.*

J. W. Perry. Ultra-violet chromatic correction. Journ. scient. instr. 9, 116—120, 1932, Nr. 4. Es werden die chromatischen Restfehler untersucht, die mit verschiedenen Kombinationen ultraviolett durchsichtiger Medien erhalten werden. Diese Restfehler werden verglichen mit den analogen Resultaten, die im sichtbaren Spektrum mit Gläsern erhalten werden. Der Verf. zeigt, daß eine besonders gute chromatische Korrektur im ultravioletten Gebiet (und gleichzeitig auch im sichtbaren Gebiet) möglich ist, wenn man Quarz-Steinsalz-Fluorit- oder auch Quarz-Sylvin-Fluorit-Kombinationen benutzt. Eine graphische Darstellung, in der die chromatischen Restfehler (in Abhängigkeit von der Wellenlänge) für ein achromatisches Dublett aus Silikatgläsern, für ein Triplet aus Boro-Silikat-Flintglas, für ein im allgemeinen für das Ultraviolette gebrauchtes achromatisches Objektiv, ein Quarz-Fluorit-Dublett sowie für verschiedene der neu vorgeschlagenen Objektivkombinationen dargestellt sind, zeigt sehr deutlich die große Überlegenheit der letztgenannten. Bei diesen bleiben die Abweichungen für einen großen Spektralbereich unterhalb $1/2\%$. In einer besonderen Tabelle gibt der Verf. noch die Krümmungen [Brechkräfte (?)] der Komponenten der neuen Triplettsysteme. *Picht.*

R. Bruscaglioni. Sulla forma delle frange d'interferenza ottenute da onde affette da astigmatismo puro con reticoli ad orientamento qualunque. Lincei Rend. (6) 15, 70—77, 1932, Nr. 1. An einer Reihe von Interferogrammen wird die Größe des Astigmatismus eines optischen Systems experimentell näher untersucht. Die Messungen bestätigen die von F. Scandone theoretisch hergeleiteten Beziehungen. *Tollert.*

F. Villani e R. Bruscaglioni. Sulla forma delle frange d'ombra ottenute da onde affette da astigmatismo e coma. Cim. (N. S.) 9, 23—27, 1932, Nr. 1. Die von F. Scandone stammende mathematische Behandlung des Phänomens der Interferenzstreifen wird weitergeführt. Es wird gezeigt, daß die charakteristischen Konstanten des optischen Systems, aus dem die untersuchte Lichtwelle kommt, sich aus der Beziehung für die Streifen herleiten lassen. *Tollert.*

E. Dershem und M. Schein. Über die Reflexion und Absorption langwelliger Röntgenstrahlen. ZS. f. Phys. 75, 395—414, 1932, Nr. 5/6. Es wird eine photographisch-photometrische Methode zur Bestimmung des Absorptionskoeffizienten von Gasen für extrem langwellige Röntgenstrahlen (44,6 Å) angegeben; gemessen wurden nach dieser Methode bei der angegebenen Wellenlänge die Absorptionskoeffizienten von He, Ne, Ar, Xe, N₂, O₂, CO₂ und Luft. Für die Abhängigkeit des atomaren Absorptionskoeffizienten μ_a von der Ordnungszahl z des Elements ergibt sich in dem Gebiet zwischen den K - und L -Absorptionsgrenzen für die angegebene Wellenlänge das Gesetz $\mu_a = 1,65 \cdot 10^{-23} \cdot z^{4,4}$. Es wurde weiter das Verhältnis der reflektierten zur einfallenden Intensität der K_a -Linie des

Kohlenstoffs, reflektiert an einer Quarzoberfläche, als Funktion des Glanzwinkels aufgenommen. Die experimentelle Reflexionskurve wurde auf Grund der Fresnelschen Reflexionsformeln bei Berücksichtigung der Absorption im Quarz theoretisch ausgewertet. Als wahrscheinlichster Wert für den Brechungsindex n des Quarzes ergibt sich für $\lambda = 44,6 \text{ \AA}$ der Wert $n = 0,9952$. *Szivessy.*

R. Ladenburg und **G. Wolfsohn**. Dispersion of oxygen in the ultraviolet. *Phys. Rev.* (2) **40**, 123, 1932, Nr.1. (Kurzer Sitzungsbericht.) Die Dispersion des O_2 , die zwischen 6000 und 1920 Å.-E. mit einem Flußspatinterferometer gemessen wurde, läßt sich mit guter Genauigkeit durch die übliche Dispersionsformel mit nur zwei Resonanzwellenlängen, 1470 und 550 Å.-E., mit den entsprechenden f -Werten 0,2 und 5,9, darstellen. Diese Wellenlängen kann man als den Schwerpunkt zweier Absorptionsgebiete, der Schumannbanden und eines zweiten, viel stärkeren, im fernen Ultraviolett gelegenen Systems auffassen. Aus den Dispersionsmessungen folgt außerdem, daß der diskontinuierliche Teil der Schumannbanden viel schwächer ist als der kontinuierliche, eine Beobachtung, die mit direkten Absorptionsmessungen an Sauerstoff im Schumanngebiet und ebenso mit den Berechnungen der Potentialkurven des Sauerstoffs übereinstimmt. *Ritschl.*

W. F. Einthoven. Een analogie tusschen de Abbesche theorie van de microscopische beeldvorming en die van draaggolf en zijbanden bij het modulatieproces in de radio. *Tijdschr. Nederl. Radiogen.* **5**, 147—148, 1932, Nr. 5. [S. 1348.] *Kolkmeijer.*

F. Almasy. Prädissoziation der Benzolmolekel im Elektronengrundzustand. *Naturwissensch.* **20**, 296—297, 1932, Nr.17. Verf. hat im monochromatisch angeregten Fluoreszenzspektrum des Benzoldampfes bei Drucken unterhalb 2 mm Spektralaufnahmen mit großer Dispersion gemacht und zwischen 2570 und 2660 Å.-E. scharfe Banden, zwischen 2660 und 2820 Å.-E. diffuse und scharfe Banden, zwischen 2820 und 3200 Å.-E. nur diffuse Banden und außerdem zwischen 2650 und 3200 Å.-E. ein Kontinuum mit dem Intensitätsmaximum bei 2850 Å.-E. beobachtet. Hieraus folgt, daß im unteren Elektronenzustand (Endzustand der Fluoreszenzemission) die höheren Schwingungsterme stark verschwommen sind, weil die auf diese Stufen gelangenden Moleküle mit großer Wahrscheinlichkeit prädissoziieren. Zur Deutung des vorliegenden Falles von Prädissoziation werden zwei Arten möglichen strahlungslosen Überganges diskutiert, nämlich Prädissoziation durch Schwingung oder durch strahlungslosen Übergang aus einem stabilen in einen instabilen Elektronenzustand. Eine Entscheidung zwischen beiden Möglichkeiten ist schwer, doch spricht die Lage des beobachteten Kontinuums für Prädissoziation durch Schwingung. (Chemisch bedeuten diese Untersuchungen, daß in verdünntem Benzoldampf ein ansehnlicher Bruchteil aller Moleküle zerfällt, denen durch Erwärmung mehr als $5 \cdot 10^{13}$ Erg (entsprechend dem tiefsten prädissoziierten Term) an Schwingungsenergie mitgeteilt wird. *Justi.*

Kurt Hild. Die Gesamtstrahlung einiger Oxyde und Oxydgemische. *Mitt. Kaiser Wilhelm-Inst. f. Eisenforsch. Düsseldorf* **14**, 59—70, 1932, Lieferung 5, Abh. 200. Die Arbeit bezweckt, die Gesamtstrahlung einiger Oxyde zu ermitteln, die durch die chemische Zusammensetzung, die Korngröße der einzelnen Bestandteile und die Oberflächenbeschaffenheit definiert sind. Untersucht werden Al_2O_3 , MgO , CaO , SiO_2 , Cr_2O_3 , Fe_2O_3 und ZnO im Temperaturbereich zwischen 800 und 1400°. In diesem Temperaturgebiet findet bis auf Ausnahmen, die besonders besprochen werden, noch kein Sintern der pulverförmigen Oxyde

statt. Die Messungen werden mit einem Zeiss'schen Thermoelement mit großer Auffangfläche in Verbindung mit einem Drehspulgalvanometer ausgeführt. Die Oxydstrahler sind in der Weise hergestellt, daß man die Oxyde mit Paraffin oder in einigen Fällen mit Wasser zu einem Brei anrührt und in einer Dicke von 0,5 mm auf ein heizbares Platinblech aufträgt. Die Temperatur der Oxydschicht wird nach der von Skaupy vorgeschlagenen „Fleckenmethode“ bestimmt. Infolge des Temperaturgefälles senkrecht zur Schicht ist die Emission größer als die wahre Emission des Oxyds bei der Temperatur der vordersten Schicht, da man ja bei der Messung auch die Strahlung der heißeren inneren Schichten mit erfaßt. Die hierdurch notwendige Korrektur der Ergebnisse wird in der Arbeit aber nicht angegeben, da die notwendigen Daten über die Absorptionskoeffizienten fehlen. Die Korngröße beeinflusst die Strahlung der Oxyde um so mehr, je größer das Absorptionsvermögen des Strahlers ist. Bei den reinen Oxyden bestimmt die Korngröße im allgemeinen auch die Änderung des Gesamtemissionsvermögens mit der Temperatur. Bei den geringsten Korngrößen (bis $3\ \mu$ Durchmesser) bleibt das Emissionsvermögen gleich, bei größeren Körnern wächst es mit der Temperatur, und zwar um so mehr, je größer das Korn ist. Eisenoxyd und Zinkoxyd zeigen auch bei geringer Korngröße ein starkes Anwachsen des Emissionsvermögens mit der Temperatur, was aber wohl durch andere Vorgänge bedingt ist. Bemerkenswert ist, daß die gefärbten Oxyde der Schwermetalle Cr, Fe, Zn ein viel höheres Gesamtemissionsvermögen zeigen als die weißen Oxyde der Leichtmetalle Mg, Al, Si, Ca. Weiterhin wurde der Einfluß von Beimengungen fremder Oxyde auf die Gesamtstrahlung untersucht. Im Ergebnis läßt sich eine Zweiteilung in die beiden Gruppen der weißen und der farbigen Oxyde erkennen. Der wesentliche Unterschied besteht darin, daß die weißen Oxyde im Gemisch sich nicht oder beinahe nicht beeinflussen, während bei einem Gemisch aus einem weißen und einem farbigen Oxyd die Strahlung sich nicht aus den Eigenschaften der Komponenten entsprechend der Zusammensetzung ergibt. Dabei scheint es gleichgültig zu sein, ob es sich um einfache Oxyde oder um ihre Verbindungen handelt. Durch Zusatz eines farbigen Oxyds wird die Strahlung des weißen Oxyds schon bei kleinen Zusätzen stark beeinflusst. In dem Gemisch $\text{Al}_2\text{O}_3\text{—Cr}_2\text{O}_3$ tritt diese Wirkung der farbigen Oxyde nur auf, wenn Cr_2O_3 in geringen Beimengungen bis zu 2 % zugesetzt wird. Im Zusammenhang mit den Strahlungsmessungen wird die Bildung des Spinells Al_2ZnO_4 durch Reaktion im festen Zustand untersucht.

Tingwaldt.

C. L. Utterback and L. A. Sanderman. Some thermal properties of tantalum. Phys. Rev. (2) **39**, 1008—1011, 1932, Nr. 6. [S. 1305.] Justi.

R. Mecke. Valenz- und Deformationsschwingungen einfacher Moleküle. I. Allgemeine Theorie. ZS. f. phys. Chem. (B) **16**, 409—420, 1932, Nr. 6. Verf. hatte in seinen früheren Mitteilungen die Schwingungen in Molekülen in Valenz- und Deformationsschwingungen eingeteilt, je nachdem, ob für die betreffende Eigenfrequenz die Valenzbindung vorzugsweise beansprucht wird oder nicht. Diese Einteilung hat nun auch für mehratomige Moleküle ihre Berechtigung bewiesen. Die Berechnung dieser Eigenfrequenzen läßt sich leicht und durch Aufstellung von Schwingungstypen auch anschaulich durchführen, wenn man die klassische Methode der kleinen Schwingungsamplituden wählt, die sich auch in der Wellenmechanik bewährt hat, und wenn man ein Näherungsverfahren benutzt. Es besteht darin, daß der Begriff der Bindungsfestigkeit einer Valenz (nicht zu verwechseln mit der Dissoziationsenergie!) und die Wechselwirkungen der einzelnen Bindungen untereinander durch Einführung einer Winkelstabilität und Dipolstabilität im Potentialansatz berücksichtigt werden. Diese Wechselwirkungen zeigen sich durchweg als klein, so daß man auf diese Weise leicht zu einer

Erklärung der charakteristischen Frequenzen im Raman- und Ultrarotspektrum gelangt.

Justi.

R. Mecke. Valenz- und Deformationsschwingungen einfacher Moleküle. II. Dreiatomige Moleküle. ZS. f. phys. Chem. (B) **16**, 421—437, 1932, Nr. 6. Die in der oben referierten Arbeit erhaltenen allgemeinen Resultate werden auf die Deutung der ultraroten und Ramanspektren von „gestreckten“ Molekülen wie CO_2 , CS_2 , N_2O , HCN und „gewinkelten“ Molekülen wie H_2O , H_2S , SO_2 — NO_2 , H_2CCl_2 , H_2CBr_2 , H_2CJ_2 angewendet. Bei den gestreckten Molekülen ist die Wechselwirkung der Bindungen sehr klein, bei den gewinkelten zwar größer, aber immer noch so klein, daß es einen Sinn hat, von Valenz- und Deformationsschwingungen zu sprechen. Von Einzelheiten ist folgende besonders bemerkenswert: Aus Annahmen über die Symmetrie der Polarisierbarkeit des Moleküls in $\angle r$ und $\angle \varphi$ und die $\cos \varphi$ -Abhängigkeit in $\angle \varphi$ kann man im Ramanspektrum auf ein bevorzugtes Auftreten der symmetrischen Valenzschwingung $\nu(s)$ als Grundschwingung und der Deformationsschwingung δ_0 als erste Oberschwingung schließen. Die von Fermi zur Erklärung der CO_2 -Frequenzen mit $\angle r = 1285$ bzw. 1388 cm^{-1} herangezogene „zufällige“ Entartung erscheint dem Verf. daher unnötig; er deutet diese Frequenzen daher mit Placzek als $\nu(s)$ bzw. $2\delta_0$.

Justi.

J. L. Dunham. New terms in the energy level formula of a rotating vibrator. Phys. Rev. (2) **40**, 126, 1932, Nr. 1. (Kurzer Sitzungsbericht.) Der Verf. berechnet im einzelnen die Energieniveaus eines schwingenden Rotators unter ganz allgemeinen Bedingungen nach der Quantenmechanik und findet neue Terme, die für die Deutung der Hydridspektren sowie die Spektren des Heliummoleküls von großer Bedeutung sind. Die neuen Terme verändern ein wenig die bereits bekannten Koeffizienten, d. h. zu dem Koeffizient von $(v + \frac{1}{2})$, in der Energieformel kommt eine Korrektur hinzu, so daß er nicht mehr einfach gleich w_v ist. In ähnlicher Weise findet der Verf., daß B_v nicht exakt der Koeffizient von $K(K+1)$ ist. Diese Korrekturen können vernachlässigt werden außer in solchen Molekülen, bei denen das Verhältnis von B_v zu w_v ziemlich groß ist (z. B. Hydride und Helium), Fälle, in denen sie bemerkbar, wenn auch klein sind. Die Korrekturen für w_v , $w_v r$, B_v , a_v , D_v wurden berechnet, und es wurde gezeigt, daß sie von einigen feineren Einzelheiten der Kernpotentialfunktion abhängen. Es werden Methoden für die numerische Anwendung entwickelt.

Frerichs.

P. Lueg und K. Hedfeld. Die Rotationsschwingungsbanden des Wasserdampfes zwischen 0,9 und $6,5 \mu$. ZS. f. Phys. **75**, 512—520, 1932, Nr. 7/8. Die Wasserdampfbanden bei 9050, 9400 und $11\,300 \text{ \AA}$ werden mit großen Konkavgittern ($1,98$ und $2,6 \text{ \AA mm}$) auf Agfa-Infrarotplatten photographiert. Es werden im ganzen etwa 300 Linien gemessen. Hierbei treten die konstanten Differenzen 17, 23 und 57 cm^{-1} auf, aus denen sich die Trägheitsmomente mit 3,07, 2,13 und $0,97 \cdot 10^{-40} \text{ gem}^2$ berechnen. Weiter werden noch einige Daten für das Molekülmodell berechnet. In einer Figur werden die Banden mit anderen langwelligeren Banden, die auf den gleichen Frequenzmaßstab umgerechnet wurden, zusammengestellt.

Dreisch.

Blandine Stansfeld. Das Verhalten des Wasserspektrums in dem Temperaturintervall von 20 bis 220° und dem Spektralbereich 1 bis $3,2 \mu$. ZS. f. Phys. **74**, 460—465, 1932, Nr. 7/8. Die Wasserbanden bei 1,47, 1,95 und $2,95 \mu$ werden mit den entsprechenden Banden des Wasserdampfes verglichen. Hierbei zeigt sich in Übereinstimmung mit den Messungen von Dreisch, daß die Dampfbanden bei kürzeren Wellenlängen liegen. Die beiden

kurzwelligen Wasserbanden werden außerdem bei 20 und 97° gemessen. Hierbei zeigt sich, daß die durch den Temperatureinfluß bewirkte Verschiebung klein ist gegen die durch die Änderung des Aggregatzustandes bewirkte. Ein Vergleich der drei Wasserdampfbanden bei 120 und 220° zeigt für die Bande bei $2,62\ \mu$ eine geringe Verschiebung nach kürzeren Wellenlängen, für die beiden anderen gar keine Verschiebung, so daß der Hauptanteil der Verschiebung auf den kleinen Temperaturbereich zwischen 97 und 120° entfällt, also auf die Änderung des Aggregatzustandes zurückzuführen ist.

Dreisch.

Blandine Stansfeld. Ein Vergleich des Rotationsschwingungsspektrums des flüssigen und dampfförmigen Zustandes einiger organischer Substanzen (Äthylalkohol, Ameisensäure, Essigsäure, Äther, Nitrobenzol). ZS. f. Phys. **74**, 466—475, 1932, Nr. 7 8. Verf. untersucht mit Flußspatprisma die Absorption von Äthylalkohol, Ameisensäure, Essigsäure und Äthyläther zwischen 1 und $2,7\ \mu$, sowie von Nitrobenzol zwischen 1 und $3,8\ \mu$ und vergleicht die Flüssigkeiten mit den entsprechenden Dämpfen. Hierbei zeigt sich, daß eine Anzahl Banden verschoben sind, und zwar liegen die Dampfbanden bei kürzeren Wellen, nur eine Bande des Nitrobenzols macht eine Ausnahme. Verschiedene Anzeichen sprechen dafür, daß die Verlagerung eine Gruppeneigenschaft ist, doch läßt sich darüber nichts Endgültiges aussagen.

Dreisch.

R. F. Schmid. Excitation of the CO_2 Emission-Spectrum in a Back Box. Phys. Rev. (2) **39**, 539, 1932, Nr. 3. Der Verf. findet, daß sich die CO_2 -Banden in einem Back-Rohr mit großer Intensität erhalten lassen und nimmt diese Banden am großen Gitter auf. Die Ähnlichkeit mit den $^1\Sigma \rightarrow ^1\Sigma$ -Banden zweiatomiger Moleküle läßt sich nur durch die geradlinige Form des CO_2 -Moleküls erklären. Der Vergleich der Aufnahmen im Back-Rohr bei 29 000 Gauß und in der Graphit-Hohlkathode zeigt unterschiedliches magnetisches Verhalten der verschiedenen Banden. Eine Rotationsanalyse soll versucht werden.

H. Kuhn.

A. Faessler. Bemerkung zu meiner Arbeit: Die Abhängigkeit des K-Spektrums des Schwefels von der chemischen Bindung bei Anregung mit Röntgenstrahlen. ZS. f. Phys. **75**, 424, 1932, Nr. 5/6. Verf. berichtigt eine versehentlich andere Darstellung dahin, daß die Erscheinung der Abhängigkeit der Röntgenabsorptionsspektren von der chemischen Bindung des betreffenden Atoms von A. E. Lindh aufgefunden wurde, während Stelling diese Beobachtungen bestätigte und erweiterte.

Stintzing.

C. C. Kiess. The arc spectrum of phosphorus. Bur. of Stand. Journ. of Res. **8**, 393—401, 1932, Nr. 3 (RP. 425). Aus der Theorie der Spektre folgt, daß die wichtigsten Linien des Phosphorbogenspektrums im Ultrarot liegen. Der Verf. konnte nun mit besonders präparierten Platten 40 neue Linien zwischen 9100 und $10\,800\ \text{\AA}$ -E. messen. Diese Linien ließen sich als Kombinationen zwischen Quartett- und Dublettermen einordnen. Die Zahl und Lage der Terme stimmte genau mit der theoretischen Erwartung überein. Mit Hilfe dieser Messungen ließen sich sieben ultraviolette früher gemessene Linien als Interkombinationen zwischen Dublett- und Quartettssystem festlegen. Aus einzelnen Serien konnte das Ionisationspotential zu 11,11 Volt bestimmt werden.

Frerichs.

G. H. Dieke and J. W. Mauchly. The structure of the third positive group of CO-bands. Phys. Rev. (2) **40**, 123, 1932, Nr. 1. (Kurzer Sitzungsbericht.) Die Banden wurden photographiert in der zweiten und dritten Ordnung eines 6-m-Gitters mit 20 000 Strichen inch. Bis jetzt wurden die Banden 0—0 bis 0—4 mit den Kanten 2833, 2977, 3134, 3305 und $3493\ \text{\AA}$ -E. untersucht. Die Banden

gehören zu einem $\Sigma \rightarrow {}^3\Pi$ -Übergang. Die Triplettlaufspaltung des ${}^3\Sigma$ -Zustandes ist für $f < 20$ nicht beobachtbar. Unter diesen Bedingungen muß man 15 Zweige erwarten, wenn der resultierende Spin noch nicht vollständig mit der Rotationsachse gekoppelt ist. (Übergang Fall a $\rightarrow$ Fall b.) Die Verff. fanden 13 von diesen Zweigen und Spuren von den beiden übrigen. Die fünf Kanten, die für die Banden bei niedriger Dispersion charakteristisch sind, gehören zu den Zweigen $O_3 - O_2 - P_3 - P_2 - P_1$. (Vereinfachte Bezeichnung des Falles b.) Das Ausgangsniveau zeigt sehr starke Störungen von $K = 16$ an und kleine Unregelmäßigkeiten schon bei kleinen K -Werten. Das Trägheitsmoment ist für den Endzustand $16,5 \cdot 10^{-40}$, für den Anfangszustand $14,3 \cdot 10^{-40}$. Aus dem Typ der λ -Aufspaltung und aus der Zahl der ausfallenden Linien in der Nähe der Nulllinie konnte der Elektronenendzustand als regulärer ${}^3\Pi$ -Zustand bestimmt werden. Die Ergebnisse sind in Widerspruch mit der Analyse von Asundi [Proc. Roy. Soc. London (A) **124**, 277, 1929], der die Banden als ${}^5\Sigma - {}^5\Pi$ deutete.

Ritschl.

W. F. C. Ferguson. The chromium oxide and the vanadium oxide band spectra. Bur. of Stand. Journ. of Res. **8**, 381—384, 1932, Nr. 3 (RP. 423). Der Verf. photographiert das Bandenspektrum von CrO , das er durch Einführen von reinem Chrom in einen Kohlebogen erhält, mit einem Hilgerschen Glasprismenapparat geringer Dispersion. Die Meckesche Analyse dieser Banden konnte erweitert werden, alle neu gefundenen Banden gehören diesem System an, dessen Kantenformel jetzt lautet: $\nu = 16\,594,6 + 746,9(v' + \frac{1}{2}) - 7,9(v' + \frac{1}{2})^2 - 897,5(v'' + \frac{1}{2}) + 6,55(v'' + \frac{1}{2})^2$. VO-Banden werden durch Einführen von Vanadiumchlorid in einen Kohlebogen erzeugt, auch hier konnte das von Mecke gegebene System erweitert werden: $\nu = 17\,498,8 + 864,9(v' + \frac{1}{2}) - 5,70(v' + \frac{1}{2})^2 - 10\,123,3(v'' + \frac{1}{2}) + 5,27(v'' + \frac{1}{2})^2$. Außer diesem System werden noch 45 Banden gefunden, die sich nicht in ein System einordnen lassen.

Ritschl.

Yasumitsu Uzumasa. Observations on the absorption spectra of the rare earths. II. Bull. Chem. Soc. Japan **7**, 85—91, 1932, Nr. 3. Der Verf. untersucht die Absorptionsspektren von Neodymchlorid und -nitrat in verschiedenen organischen Lösungsmitteln mit Hilfe eines Glasspektrographen konstanter Ablenkung. Schon bei geringen Konzentrationen zeigen sich Änderungen in der Absorption mit der Dielektrizitätskonstante des Lösungsmittels. Die Effekte werden erklärt durch Einflüsse sowohl des Lösungsmittels als auch des Anions.

Ritschl.

Birger Grundström. Die Bandenspektren des Calciumhydrids. II. ZS. f. Phys. **75**, 302—312, 1932, Nr. 5 6. Das vom Verf. (s. diese Ber. **12**, 1755, 1931) beschriebene „D“-System von CaH wird näher untersucht. Es entspricht einem ${}^2\Sigma - {}^2\Sigma$ -Übergang und zeigt eine Reihe eigentümlicher Störungen. Die Nullagen der Banden dieses Systems lassen sich darstellen durch $\nu = 22\,525,0 + 1115,2v' - 32,3 \cdot v'^2 - 1297,5v'' + 19,2v''^2$. Die Banden 01, 02, 03, 10, 11, 12 und 20 werden in ihrer Feinstruktur analysiert. Sie bestehen aus doppelten P - und R -Zweigen. In den Banden, die von $v' = 1$ und $v' = 2$ ausgehen, treten außerdem bei niedrigen Rotationsquanten Satellitenserien hinzu, R und P , die von einem neuen Elektronen-term auszugehen scheinen. Die auftretenden Störungen lassen sich möglicherweise so deuten, daß sich die Potentialkurve des Anfangsterms des hier untersuchten Systems (vermutlich $4s\sigma, 4p\sigma^2, {}^2\Sigma^+$) mit der eines früher untersuchten (a. a. O.) ${}^2\Pi$ -Terms in der Nähe der niedrigsten Kernschwingungsniveaus von ${}^2\Sigma$ schneidet. Die Bandenkonstanten werden berechnet.

Ritschl.

Niel Freeborn Beardsley. An approximate calculation of the lower energy levels of the carbon atom. Phys. Rev. (2) **39**, 913—921, 1932, Nr. 6. [S. 1319.]

Justi.

V. Weisskopf. Zur Theorie der Kopplungsbreite und der Stoßdämpfung. *ZS. f. Phys.* **75**, 287—301, 1932, Nr. 5/6. Als Kopplungsbreite definiert Verf. die durch Strahlungskopplung der im absorbierenden Gas entstehenden Dipole bewirkte Breite. Letztere läßt sich nach der üblichen Dispersionstheorie berechnen, man findet dann Werte, die wesentlich geringer sind, als die früher berechneten. In Wirklichkeit erhält man immer eine Kombination von Dopplerbreite, Stoßdämpfungsbreite und Kopplungsbreite. Nur wenn die beiden letzteren groß gegen die erstere sind, kann man in den Linienflügeln eine Einwirkung bemerken. Die starken Verbreiterungen bei Erhöhung des Eigengasdruckes führt Verf. auf die hohen Stoßdämpfungsquerschnitte zwischen gleichartigen Atomen zurück. Um dies abzuschätzen, kann man die Frequenzverschiebung zweier nahe beieinander befindlicher Atome und daraus die Phasenänderung der emittierten Welle beim Stoß berechnen. Der Effekt wird bei Fremdgas weit geringer als bei Eigengasdruck, man findet in beiden Fällen Werte, die größenordnungsmäßig mit den experimentellen Werten übereinstimmen. Eine wellenmechanische Berechnung der Stoßdämpfung durch nichtauslöschende Stöße führt zum selben Resultat.

J. Holtsmark.

M. H. Johnson, Jr. The theory of complex spectra. Part II. Intensities. *Phys. Rev.* (2) **40**, 133, 1932, Nr. 1. (Kurzer Sitzungsbericht.) Der Verf. betrachtet zunächst Intensitätsformeln für eine Elektronenkonfiguration mit definierter Kopplungsanordnung der Momentvektoren. Er beginnt mit den ungekoppelten Vektoren und führt dann in vorgeschriebener Weise die einzelnen Kopplungen ein. Wie in einer früheren Arbeit beschrieben (s. diese Ber. S. 349), wird das elektrische Moment des springenden Elektrons für jede Stufe des Kopplungsprozesses bestimmt. So lassen sich die Intensitäten bestimmen. Gehört das springende Elektron zu einer Gruppe von mehr als zwei äquivalenten Elektronen, dann gibt diese Methode inkorrekte Resultate. Die Anwendung der Methode auf *LS*-Kopplung führt zu *Kronig's* Formeln. Analoge Formeln ergeben sich für zwei Elektronen in *jj*-Kopplung. Die Intensitäten bei einem Zwischentyp der Kopplung können bestimmt werden, wenn die ganze Energiematrix für ein bestimmtes Kopplungsschema mit resultierendem Winkelmoment bekannt ist. Nach der beschriebenen Methode lassen sich die Intensitäten für die Kopplungsart bestimmen. Aus der Energiematrix lassen sich die Transformationen für Zwischenfälle herleiten. Die Anwendung dieser Transformationen auf die Intensitäten ergibt dann die Intensitäten für die Zwischenfälle.

Ritschl.

A. G. Shenstone. Perturbed series in line spectra. *Phys. Rev.* (2) **40**, 123, 1932, Nr. 1. (Kurzer Sitzungsbericht.) In bestimmten Atomspektren treten viele Serienlinien auf, die nicht einmal näherungsweise einer Formel vom Ritztypus gehorchen. Sie zeigen entweder einen plötzlichen Sprung in der Reihe der Werte $n^* - n$ beim Übergang zu großen Termwerten, oder fallen langsam um fast eine Einheit ab. Serien vom zweiten Typ enthalten einen Extraterm, der zu irgendeiner anderen Konfiguration gehört. Solche Serien werden dem ersten Typ ähnlich, wenn man diesen Term entfernt. Alle solche Serien lassen sich nahezu durch eine Formel vom Typus $\nu_n = R/n^{*2}$ mit $n^* = n + \mu + \alpha$, $\nu_n + \beta/\nu_n - \nu_0$ (Langer, s. diese Ber. **11**, 1825, 1930) darstellen. Darin ist ν_0 die Wellenzahl eines Niveaus vom gleichen Typ, das aber nicht direkt zur Serie gehört. Die Konstante ist immer negativ, und daher scheinen sich die Terme abzustößen. Es ist vom theoretischen Standpunkt interessant, daß solche Störungen nicht immer dort auftreten, wo man sie erwartet. Das Phänomen der Autoionisation steht in naher Beziehung zu dem der Serienstörungen, die Lage des störenden Terms bestimmt nämlich allein, welche von beiden Erscheinungen auftritt.

Frerichs.

Anna Ciccone. Lo spettro del Be I e del Be II. Cim. (N.S.) **9**, 1—22, 1932, Nr. 1. Verf. hat das Spektrum von Be I und Be II, d. h. das Bogen- und Funkenspektrum des Berylliums aufgenommen. Es werden besonders die anomalen Multipletts und die Zwischenkombination ($2^1S_0 - 2^3P_1$) untersucht. Zum Schluß werden die Wellenlängen und die Termwerte von Be I und eine tabellarische Übersicht des Spektrums mitgeteilt.

Tollert.

R. F. Bacher and John Wulff. The g -value of the normal state of Bi I. Phys. Rev. (2) **40**, 123, 1932, Nr. 1. (Kurzer Sitzungsbericht.) Die Hyperfeinstruktur der stärksten Bogenlinien von Wismut ($3067, 6 p^3 4S^0_{3/2} - 1, 1_{1/2}$) wurde mit dem 6-m-Gitter bei einem Feld von 43 350 Gauß und ebenso ohne Feld untersucht. Die Aufnahmen zeigen in beiden Fällen keine Selbstumkehr. Der Vergleich der Messungen mit der Theorie des Zeemaneffektes der Hyperfeinstruktur ermöglichte eine genaue Bestimmung des g -Wertes des Normalzustandes des Wismuts: $g = 1,65$ (4). Dieser Wert weicht stark von dem für einen normalen Zustand zu erwartenden ($g = 2$) infolge des Zwischentyps der Kopplung der drei p -Elektronen ab. Der g -Wert des Normalzustandes, wie er hier gefunden wurde, stimmt nicht mit dem aus dem Stern-Gerlach-Experiment gefundenen Wert $g = 1,45$ überein.

Frerichs.

S. E. Williams and J. Herlihy. Intensity measurements in the arc spectrum of thallium. Phys. Rev. (2) **39**, 802—805, 1932, Nr. 5. Die Verff. haben nach den üblichen Methoden der photographischen Spektralphotometrie, unter Benutzung von kalibrierten Lampen, das Intensitätsverhältnis der Dubletts der Hauptserie $2s - m p$ des Thalliums untersucht. Als Lichtquelle diente ein Bogen zwischen Elektroden aus einer Silber-Thalliumlegierung. Für $m = 4, 5, 6, 7$ ergeben sich folgende Werte für a^2 , d. h. Intensität der Linie vierte Potenz der Schwingungszahl: $a^2_{5/2} : a^2_{3/2} = 4,4, 6,6, 6,0, 5,2$. Diese Resultate weichen beträchtlich von dem durch die Summenregel vorgeschriebenen Wert 2 ab und zeigen außerdem die von Sam-bursky bei den Alkalien gefundene eigentümliche Abhängigkeit von der Laufzahl. Das Intensitätsverhältnis wird nicht wesentlich durch eine Verminderung der Stromstärke des Bogens von 4 auf 2 Amp. beeinflusst. In einem Bogen zwischen Elektroden aus einer Thallium-Kupferlegierung ergab sich für das Dublett $2s - 4 p$ der Wert 2,5. Ein Vergleich der Intensitäten der stärkeren Komponente im Verlauf der Serie ergab für $m = 4, 5, 6, 7, 8$ die relativen Werte 850 : 82 : 17,5 : 3,2 : 1.

Frerichs.

Kiyoshi Murakawa. Note on the Hyperfine Structure of Mercury. Scient. Pap. Inst. Phys. Chem. Res. **18**, 97—100, 1932, Nr. 357. Der Verf. untersucht die Hyperfeinstruktur einiger Quecksilberlinien. Lichtquelle ist ein Geisslerrohr mit Heliumfüllung und Spuren von Quecksilber. Es werden verschiedene Lummerplatten benutzt. Die beobachteten Strukturen von 5461, 4358 und 4077 werden figürlich dargestellt. 3984 und 6123 wurden mit Lummerplatte und Fabry-Perot ausgemessen.

Ritschl.

Hans Kopfermann. Über die Kernmomente der drei Bleisotope. ZS. f. Phys. **75**, 363—379, 1932, Nr. 5/6. Es wurden die Hyperfeinstrukturen einer größeren Zahl von Pb- und einiger Pb⁺-Linien untersucht. Durch Vergleichsaufnahmen mit sehr reinem Uranblei bzw. Thoriumblei (Pb 206 und Pb 208) konnte die Zugehörigkeit der einzelnen Hyperfeinstrukturkomponenten jeder Linie zu den drei Bleisotopen (206, 207, 208) eindeutig festgestellt werden. Es ergab sich dabei, daß die Linien des Pb 206 und des Pb 208 alle einfach sind, während Pb 207 im allgemeinen mehrere Komponenten besitzt. Aus der Analyse ergeben sich die Kernmomente $J = 0$ für 206 und 208, $J = 1/2$ für 207. Die Uran- und die Thorbleikomponenten sind in den meisten Linien gegeneinander und gegen den Schwerpunkt von

207 verschoben, bei Pb^+ liegt 208 im Termschema am tiefsten, es folgen 207, 206. In Pb ist die Termordnung sehr wahrscheinlich ebenso. *Ritschl.*

J. A. Bearden. Precision wave-length measurements with the double crystal x-ray spectrometer. Phys. Rev. (2) **40**, 133, 1932, Nr. 1. (Kurzer Sitzungsbericht.) An die Präzisionsmessung der K_{α_2} -Linie von Mo in der vierten Ordnung (Kalkspatkristall mit der Gitterkonstanten $a = 3,028\,10\text{ \AA}$ -E. bei 18°C), die in Phys. Rev. **38**, 2093, 1931 beschrieben war, werden verschiedene andere Röntgenspektrallinien angeschlossen. Der wahrscheinliche Fehler der Beugungswinkel ist kleiner als $0,2''$. Die Resultate sind:

5. Ordnung	Ag K_{α_1}	$27^\circ 21' 54,6''$	$\lambda = 0,558\,006\text{ \AA}$ -E.
4. Ordnung	Mo K_{α_1}	$27^\circ 51' 34,3''$	$\lambda = 0,707\,517\text{ \AA}$ -E.
3. Ordnung	Cu K_{α_1}	$49^\circ 34' 25,35''$	$\lambda = 1,536\,717\text{ \AA}$ -E.
2. Ordnung	Fe K_{α_1}	$39^\circ 37' 31,0''$	$\lambda = 1,931\,135\text{ \AA}$ -E.

Wilhelmy.

E. Alexander. Die Abhängigkeit des Intensitätsverhältnisses sekundär erzeugter Röntgenlinien von der erregenden Wellenlänge. ZS. f. Phys. **75**, 391—394, 1932, Nr. 5 6. Es wird die Abhängigkeit des Intensitätsverhältnisses der sekundär erregten Ag $L\beta_2$ - und $L\beta_3$ -Linien von der erregenden Wellenlänge untersucht und die Schursche Formel für diese Wellenlängenabhängigkeit geprüft. Das Intensitätsverhältnis verschiebt sich von 4:1 auf 1,33:1, falls die anregende Wellenlänge von $2,6$ auf $1,3\text{ \AA}$ abnimmt. Das relative Absorptionsverhältnis in dem L -Niveau des Silbers wird in seiner Abhängigkeit von der anregenden Wellenlänge in Übereinstimmung mit der Theorie von Schur gefunden. Dieser Befund erfordert, daß bei der quantitativen Röntgenspektroskopie mit Sekundärstrahlen, falls die Anregung mit Bremsstrahlung erfolgt, die Analyse bei derjenigen Spannung ausgeführt wird, bei der das Intensitätsverhältnis der zu vergleichenden Linien bestimmt wurde, falls diese nicht aus korrespondierenden Niveaus stammen. *Szivessy.*

R. de L. Kronig. Zur Theorie der Feinstruktur in den Röntgenabsorptionsspektren. II. ZS. f. Phys. **75**, 191—210, 1932, Nr. 3/4. Die Schwankungen der Absorptionskoeffizienten von Röntgenstrahlen in Kristallen an der kurzwelligen Seite der Hauptkante erklärte Verf. in einer früheren Arbeit durch eine Theorie der erlaubten und verbotenen Zonen des Energiespektrums eines Elektrons. Hierzu werden nun weitere theoretische Einzelheiten über das Verhalten der durch die Röntgenstrahlen ausgelösten Elektronen in Kristallgittern entwickelt. Im Anschluß an Brillouin wird eine schematische Darstellung solcher Zonen gegeben. Nach einer rechnerischen Behandlung der Feinstruktur der Absorptionsbanden werden die einzelnen Maxima und Minima in Anlehnung an die experimentellen Ergebnisse gedeutet und eine Zuordnung zu den Reflexionen der Elektronen an den Gitterebenen versucht. *Stintzing.*

Rudolf Ritschl. Eine lichtstarke Anregung von Spektren im elektrischen Vakuumofen durch Elektronenstoßkleiner Energie. Ann. d. Phys. (5) **13**, 337—357, 1932, Nr. 3. Aus dem Verfahren von Schüler und Wolf, Spektren im elektrischen Vakuumofen durch Anlegen einer Spannung zwischen dem Heizrohr und einer Anode lichtstark anzuregen, wird eine Anordnung entwickelt, die eine Anregung der im Ofen verdampften Substanzen von den kleinsten Spannungen an ermöglicht. Kathode ist ein von dem Heizrohr isoliertes, konzentrisch in dessen Innerem sitzendes Kohlerohr, das nur durch Strahlung geheizt wird und den Potentialabfall längs des Heizrohres abschirmt. Anode ist ein bis zur Hälfte in das Kathodenrohr eingeführter Kohlestab, der gleichzeitig als Be-

schiebungsvorrichtung dient und von außen bedient wird. Zwischen Anode und Kathode lassen sich Entladungen von beliebig kleiner Spannung an aufrechterhalten, die das im Kathodenrohr verdampfte Element stufenweise zur Spektralemission anregen. Das Verfahren wird angewandt auf die Bogenspektren von Kupfer, Gold, Beryllium und Aluminium. Die Resultate stehen im Einklang mit den aus der Analyse dieser Spektren bekannten Anregungsspannungen. Die Anordnung vermeidet insbesondere den bei der King'schen Offenmethode leicht zu Fehlern Anlaß gebenden Potentialabfall über dem Heizrohr. In einigen Fällen lassen sich Anregungsmaxima von Linien nachweisen.

Rütsch.

W. Hanle und K. Larché. Die Lichtausbeute bei Stoßanregung. *Erg. d. exakt. Naturw.* **10**, 285—324, 1931. Das Leuchten von Gasentladungen ist im wesentlichen durch Stoßanregung bedingt, und zwar durch Elektronenstoß, Atom- und Ionenstoß und Stöße zweiter Art. Im allgemeinen haben wir es mit dem Zusammenwirken verschiedener Arten von Stößen zu tun. Doch sind wir in der Lage, im Laboratoriumsexperiment die Versuchsbedingungen so zu wählen, daß wir die Wirkung der einzelnen Stöße getrennt untersuchen können. In dem vorliegenden Artikel wird die Lichtausbeute bei den einzelnen Stoßanregungsprozessen besprochen. Bei Elektronenstoßanregung hängt die Anregungswahrscheinlichkeit eines Terms und damit die Lichtausbeute der von dem Term ausgehenden Linien stark von der Geschwindigkeit der stoßenden Elektronen ab. Diese Funktion (Anregungsfunktion) ist heute für eine große Zahl von Termen zahlreicher Elemente bekannt. Von einigen Termen (Linien) ist auch schon die absolute Ausbeute bestimmt. Das vorliegende Material wird diskutiert und auf die Deutung der Lichtemission komplizierter Vorgänge in Gasentladungen angewandt. Wesentlich weniger erforscht sind die Leuchtvorgänge bei der Anregung durch Atom- und Ionenstoß. Hier ist man im wesentlichen auf Kanalstrahlbeobachtungen angewiesen. Besser bekannt sind die Vorgänge bei den Stößen zweiter Art. Bei den Stößen langsamer Elektronen mit angeregten Atomen, wobei letztere ihre Anregungsenergie auf die Elektronen in Form von kinetischer Energie übertragen, ist die Ausbeute von derselben Größenordnung wie beim inversen Stoß erster Art (Übertragung der Energie von stoßenden Elektronen auf ein unangeregtes Atom). Bei den Stößen zweiter Art zwischen angeregten Atomen und unangeregten Atomen oder Molekülen ist die Ausbeute für Energieübertragung durch die Resonanzschärfe gegeben. Die Wirkung der Stöße zweiter Art macht sich bei allen Entladungen in Gasgemischen bemerkbar, besonders wenn die Atome metastabile Terme besitzen.

W. Hanle.

C. Boeckner. Radiation from caesium bombarded by slow speed electrons. *Phys. Rev.* (2) **40**, 122, 1932, Nr. 1. (Kurzer Sitzungsbericht.) Eine mit Cs bedeckte Langmuirsonde wird in eine Cs-Entladungsrohre gebracht. Durch die auftreffenden langsamen Elektronen wird an Cs eine Leuchterscheinung erregt, die in ihrer Intensitätsverteilung und in ihrem Spektrum mit dem Leuchten an anderen Metallen (s. diese Ber. S. 334) übereinstimmt.

Rupp.

Hugh M. Smallwood. Ionization of organic acids. *Phys. Rev.* (2) **40**, 128, 1932, Nr. 1. (Kurzer Sitzungsbericht.)

H. Ebert.

Chas. T. Knipp. The „flash“ in the afterglow of argon with a fixed vacuum. *Phys. Rev.* (2) **39**, 871, 1932, Nr. 5. (Kurzer Sitzungsbericht.) Früher war gefunden, daß in gewissen Gasen, insbesondere in Stickstoff beim Nachleuchten ein Aufleuchten eintrat, wenn das Gas plötzlich komprimiert wurde. Neuerdings hat der Verf. nun gefunden, daß bei der elektrodenlosen Ringentladung in einem Pyrexkolben von 1 Liter Inhalt das Gas auch ohne Kompression plötzlich aufleuchtete. Der Kolben enthielt Ar bei einem Druck von 0,1 bis 0,2 mm Hg und war

acht Monate vorher fertiggestellt. Über Feuchtigkeit und Verunreinigung können keine Angaben gemacht werden. Das Aufleuchten tritt zwei bis drei Sekunden nach Entfernung der Erregungsquelle auf und ist so heil, daß es als reflektiertes Licht an einem in der Nähe befindlichen Schirm beobachtet werden kann. Darauf ändert sich die Farbe des Nachleuchtens etwas und seine Intensität nimmt schnell auf Null ab. Eingehende Versuche konnten noch nicht ausgeführt werden.

Güntherschulze.

T. W. Bonner. The luminosity of a flame containing sodium vapor. Phys. Rev. (2) **40**, 105—111, 1932, Nr. 1. Kurzer Sitzungsbericht, ebenda **39**, 859, 1932, Nr. 5. Messungen über das Verhalten der Lichtstärke einer mit Natrium gefärbten Flamme als Funktion der Flammendicke und der Konzentration der zerstäubten Salzlösung. Die Umkehr der Na-Linien durch vorgelegte kältere Dampfschichten wird dadurch verhindert, daß an der Flammenfront in 3 cm Dicke kein Na-Dampf enthalten ist. Eine verbesserte Form des Zerstäubers wird benutzt, in welchem die Flüssigkeitshöhe und die Salzkonzentration konstant bleibt. Es wird gefunden, daß die Lichtstärke eine Funktion des Produktes von Flammendicke und Salzkonzentration ist oder auch eine Funktion der pro cm^2 enthaltenen Salzmenge M . Dieses Ergebnis stimmt mit den Beobachtungen von Gouy, H. A. Wilson und Locher überein, steht aber im Widerspruch mit neueren Messungen von Child (diese Ber. S. 924). Für sehr kleine Werte M ist die Funktion proportional mit M , wächst aber langsamer als M , wenn M groß ist. Die Änderung der Helligkeit mit der Flammendicke im Zentrum und am Rand einer der D-Linien zeigt erwartungsgemäß eine größere Absorption im Zentrum der Linie.

Tingwaldt.

E. L. Nichols and H. L. Howes. On temperature crests in cando-luminescence. Journ. Opt. Soc. Amer. **22**, 170—189, 1932, Nr. 3. Es wird die Temperaturabhängigkeit einer selektiven Lumineszenz, von den Verff. als „candoluminescence“ bezeichnet, bei den seltenen Erden Pr, Gd, Nd, Dy und Sa zwischen 40 und 1500° untersucht. Die aktivierten Oxyde werden in dünnen Schichten neben Uranoxyd mit einer Wasserstoffflamme erhitzt und angeregt. Die Gesamtstrahlung übertrifft meist bei weitem die Strahlung des schwarzen Körpers; bei bestimmten Temperaturen treten Maxima der überlagerten Lumineszenzstrahlung auf, die für den Körper charakteristisch und bei gleicher Vorbehandlung reproduzierbar sind. Sie verschwinden oder nehmen zu, wenn Gd, Nd oder Sa beigemengt wird. Das Auftreten der Maxima wird durch Strukturänderungen erklärt.

Schnitger.

G. Piccardi. Spettri molecolari ed analisi spettroscopica. I. Lincei Rend. (6) **14**, 578—582, 1931, Nr. 12. Kurze theoretische Darstellung der Molekülspektren als Mittel zur qualitativen und quantitativen Analyse. *Tollert.*

F. L. Mohler. Experiments on the emission and absorption of radiation by metallic silver. Bur. of Stand. Journ. of Res. **8**, 357—364, 1932, Nr. 3 (RP. 421). Bei der Beschießung von metallischem Silber durch Elektronen wird ein Spektrum ausgesandt, das vom Sichtbaren bis 3600 hohe Intensität besitzt, von da ab bis unter 3200 Å.-E. stark an Intensität abnimmt. Die Emission zeigt in Abhängigkeit von Temperaturänderungen eine gewisse Verschiebung im Intensitätsabfall, doch steht nicht fest, ob dies ein reiner Temperatureffekt oder der Einfluß von Verunreinigungen der Oberfläche ist. Zum Vergleich wird die Absorption einer versilberten Quarzplatte zwischen 20 und 490° absolut bestimmt. Mit wachsender Temperatur nimmt die Absorption zwischen 3350 und 2950 stark zu, das Absorptionsminimum rückt dabei nach längeren Wellen. Die früher von dem Verf. und Boeckner (s. diese Ber. **12**, 1837, 1931; **13**, 334, 1932) vorgeschlagene Theorie, daß die Emission von einem Übergang von Elektronen von einer Fermi-

verteilung in ein scharf definiertes tiefliegendes Niveau herrührt, wird durch die Versuche nicht bestätigt. Die entsprechende Vorstellung für die Absorption kann, in modifizierter Form, qualitativ den Beobachtungen gerecht werden. *Rüschl.*

B. Lange und C. Schusterius. Die Lichtabsorption wässriger Kaliumpermanganatlösungen. *ZS. f. phys. Chem. (A)* **159**, 295—302, 1932, Nr. 4. Die Lichtabsorption wässriger KMnO_4 -Lösungen ($1/10$ -, $1/100$ -, $1/1000$ -, $1/10000$ norm.) wird lichtelektrisch unter Anwendung von Sperrschicht-Photozellen in Verbindung mit einem Monochromator von der spektralen Reinheit von $1 \text{ m}\mu$ zwischen 450 und $700 \text{ m}\mu$ gemessen. Die Lichtverluste an den Verschlussplatten des Absorptionsrohrs und die Absorption des Wassers werden bei der Bestimmung des absoluten Extinktionskoeffizienten berücksichtigt. Ein Vorzug der lichtelektrischen Methode ist die große Schnelligkeit der Messungen, so daß zeitliche Absorptionsänderungen, wie sie namentlich bei stark verdünnten Lösungen auftreten, die Meßergebnisse weniger beeinflussen. Die Lage der Absorptionsmaxima wird bestimmt und mit den in der Literatur vorhandenen Angaben verglichen, wobei sich ergibt, daß im Bereich von 450 bis $700 \text{ m}\mu$ nur fünf Maxima nachweisbar sind, und daß andere Angaben der Literatur offenbar auf Kontrastbanden zurückzuführen sind. Daraus, daß selbst bei hohen Verdünnungen keine Bandenverlagerungen auftraten, folgt die Gültigkeit des Beerschen Gesetzes. Bei manganhaltigen Gläsern lassen sich keine KMnO_4 -Banden nachweisen; ebenso besteht keine Übereinstimmung mit der Lichtabsorption manganhaltiger künstlicher Spinelle.

J. Flügge.

B. Lange und C. Schusterius. Die Absorption des Wassers im sichtbaren Spektralgebiet. *ZS. f. phys. Chem. (A)* **159**, 303—305, 1932, Nr. 4. Die Absorption des Wassers (Leitungswasser, einfach destilliertes Wasser aus einer Korbflasche, frisch aus Jenaer Hartglas doppelt destilliertes Wasser) wird lichtelektrisch unter Anwendung von Selen-Sperrschicht-Photozellen im Bereich von 400 bis $800 \text{ m}\mu$ gemessen. Das reinste Wasser besitzt die geringste Absorption, besonders im kurzwelligen Spektralbereich, während die rote Absorptionsbande bei $750 \text{ m}\mu$ beim reinsten Wasser ausgeprägter ist. Wahrscheinlich ist beim Leitungswasser die Absorption im kurzwelligen Bereich auf kolloidale Schwebeteilchen zurückzuführen, die das Licht reziprok zur vierten Potenz der Wellenlänge streuen. Die Absorption des reinen Wassers ist in diesem Gebiet noch gering und steigt erst stark im UV-Gebiet. Am deutlichsten ist das Absorptionsmaximum bei $755 \text{ m}\mu$. Bei 660 und $600 \text{ m}\mu$ sind zwei ganz schwache Maxima erkennbar, während zwischen 500 und $600 \text{ m}\mu$ keine Maxima entgegen früheren Behauptungen nachgewiesen werden konnten.

J. Flügge.

H. M. O'Bryan. The absorption and dispersion of celluloid between $300 \text{ \AA}$ and $1000 \text{ \AA}$. *Phys. Rev. (2)* **40**, 123—124, 1932, Nr. 1. (Kurzer Sitzungsbericht.) Die Absorption einer Celluloidsorte wurde mit einem Vakuum-spektrographen zwischen 300 und $1000 \text{ \AA}$ -E. mit einem Hochvakuumfunken bestimmt. Die Bestimmung der Absorption von Celluloidfilmen mit einem Gewicht von 10^{-6} bis 10^{-5} g/cm^2 zeigt keine merkbare Abweichung von dem Ausdruck: $J = J_0 e^{-\mu \rho t}$. Der Maximalwert von J beträgt $7 \cdot 10^5$ und liegt bei der Wellenlänge $800 \text{ \AA}$ -E. Ein Film vom Gewicht $2 \cdot 10^{-6} \text{ g/cm}^2$ läßt bei $300 \text{ \AA}$ -E. 55 % und bei $1000 \text{ \AA}$ -E. 40 % durch. Reflexionsmessungen an Celluloidspiegeln auf Glas ermöglichten die Berechnung von μ und von dem Brechungsexponenten. Die so erhaltenen Werte μ stimmen mit den durch direkte Absorptionsmessungen erhaltenen überein. Der Brechungsindex nähert sich bei $800 \text{ \AA}$ -E. dem Wert 1 und wird dann für kürzere Wellenlängen kleiner als 1. Die μ -Werte in Intervallen von $100 \text{ \AA}$ -E.

gemessen, zeigen nur ein einziges breites Absorptionsband in dieser Gegend. Diese Werte sind ein Vielfaches von den von Holweck in seinem Buch „de la lumière aux rayons X“ S. 69 gegebenen, der die maximale Absorption bei 300 Å.-E. erhält.

Ritschl.

A. Kastler. Effet Raman et moment dipolaire. C. R. **194**, 858–861, 1932, Nr. 10. Beim Übergang vom gasförmigen zum flüssigen Zustand kann sich, wie an einigen Beispielen gezeigt wird, die Frequenz der Ramanlinien erniedrigen (der häufigere Fall, wie z. B. in H_2O , und bei den zur $\text{C}=\text{O}$ - und $\text{C}-\text{H}$ -Frequenz gehörigen Linien in $\text{H}_3\text{C}\cdot\text{CO}\cdot\text{OH}$) oder erhöhen (der seltenere Fall, wie z. B. bei $\text{HC}\cdot\text{N}$). Der Verf. weist auf den Einfluß des Ladungsvorzeichens der Nachbarmoleküle hin und folgert: Da die Bindekraft zwischen zwei Atomen und daher auch ihre Schwingungsfrequenz von der Stärke der Bindung der zu beiden Atomen gehörigen Elektronen, die negative Ladung tragen, abhängt, so wird man erwarten, daß eine benachbarte positive Ladung die Atombindung verfestigen, eine negative Ladung auflockern wird. Bei benachbarten Dipolmolekülen wird die Wirkung davon abhängen, mit welchem Ende sie sich der betrachteten Atombindung nähern; da aber das positive Ende in seiner Wirkung durch die Bindeelektronen abgeschwächt, das negative Ende in der Wirkung durch sie verstärkt wird, wird im allgemeinen die Auflockerung überwiegen. Für diese Zusammenhänge werden weitere Beispiele gebracht.

K. W. F. Kohrausch.

S. Bhagavantam and S. Venkateswaran. Polarisation of Raman Scattering. Nature **129**, 580, 1932, Nr. 3259. Kurze Mitteilung über Beobachtungen betreffend die Polarisation der Ramanlinien, die mit verbesserter Methode gewonnen wurden. Das Hauptergebnis ist die Feststellung, daß in keinem Falle für den Depolarisationsfaktor Werte größer als 6 % gefunden wurden, und daß diesbezügliche anders geartete Ergebnisse früherer Beobachtungen unrichtig sind. Obige Grenzwerte der Depolarisation ergaben sich bei Rotations-Ramanlinien, aber auch bei Kernschwingungslinien, z. B. für die Benzollinien $\Delta\nu = 605, 1584, 1605$, bei den Linien 189 und 1398 in Ameisensäure, bei $\Delta\nu = 106, 131, 403$ in SnCl_4 und den analogen Linien in CCl_4 , SiCl_4 , TiCl_4 . Die zu diesen Tetrachloriden gehörigen Linien 459, 426, 382, 367 weisen Depolarisationsfaktoren von 4, 11, 12, 16 % auf; die Benzollinie 992 gibt den Wert 7 %.

K. W. F. Kohrausch.

S. Bhagavantam. The Infrared and Raman Spectra of CS_2 . Phys. Rev. (2) **39**, 1020, 1932, Nr. 6. Der Verf. verweist auf einige Schwierigkeiten für die Erklärung des beobachteten Ramanspektrums von CS_2 . Erstens sollten nach der Theorie die symmetrischen Schwingungsformen ω_2 und ω_3 ($\Delta\nu = 400$ und 1500) im Streueffekt nicht erscheinen, während sie in Wirklichkeit, wenn auch nur schwach, beobachtbar sind. Zweitens wird die im Ramanspektrum beobachtete Frequenz $\Delta\nu = 795$ gewöhnlich als Oberton von ω_2 aufgefaßt. Es erweist sich aber, daß $\Delta\nu = 795$, eine Linie, die in Absorption nicht beobachtet wurde, also offenbar optisch inaktiv ist, als Ramanlinie stark polarisiert ist, während der angebliche Grundton $\Delta\nu = 400$ optisch stark aktiv ist, wider Erwarten im Ramaneffekt auftritt und dort stark depolarisiert ist.

K. W. F. Kohrausch.

M. Leontowitsch und S. Mandelstam, Jr. Molekulare Lichtzerstreuung in festen Körpern. V. Die Theorie der Lichtzerstreuung (Auszug). ZS. f. Phys. **75**, 350–351, 1932, Nr. 5/6. Kurze Mitteilung aus einer ausführlich in der Phys. ZS. der Sowjetunion erscheinenden Arbeit; es wird die Berechnung der Intensität des molekular zerstreuten Lichtes in Kristallen (Quarz und Steinsalz) und isotropen festen Körpern gegeben, die auf Grund der klassischen Vorstellungen und unter konsequenter Anwendung der ursprünglichen Ein-

steinschen Methode durchgeführt sind. Die für isotrope feste Körper erhaltene Formel ist von der von Gans gegebenen verschieden. Der Vergleich der Theorie mit den Versuchsergebnissen ist nicht gut, jedoch ist die Zahl der bisher untersuchten Kristalle für eine endgültige Aussage noch zu gering. *K. W. F. Kohlrusch.*

R. Brunetti und Z. Ollano. Die Aufspaltung zwischen den ^2F -Niveaus des Ce IV. *ZS. f. Phys.* **75**, 415—416, 1932, Nr. 5/6. in wässrigen Lösungen von Cernitrat $Ce(NO_3)_3$ und Cerchlorür $CeCl_3$ werden Linien bei $\Delta\nu = 1473$ bzw. 1640 gefunden, die weder dem Lösungsmittel noch dem Molekül als Schwingungsfrequenzen angehören können. Die Verf. glauben daher, daß diese Linien dem Ce^{+3} -Ion angehören und dem Elektronensprung zwischen $^2F_{5/2}$ und $^2F_{7/2}$ zuschreiben sind. Diese Erklärung stehe mit anderen Erfahrungstatsachen in Übereinstimmung. *K. W. F. Kohlrusch.*

R. Mecke. Valenz- und Deformationsschwingungen mehratomiger Moleküle. III. Methan, Acetylen, Äthylen und Halogen-derivate. *ZS. f. phys. Chem. (B)* **17**, 1—20, 1932, Nr. 1. [S. 1360/1361.] *Justi.*

J. W. T. Spinks. Gaseous photo decomposition of chlorine dioxide. *Journ. Amer. Chem. Soc.* **54**, 1689—1690, 1932, Nr. 4. ClO_2 -Gas, gemischt mit Cl_2 (aus der Herstellung des ClO_2) und O_2 , wurde in einer Belichtungszelle mit Licht von $\lambda = 3650 \text{ \AA}$ belichtet, die absorbierte Energie mit Hilfe von Thermosäule und Galvanometer gemessen und die Reaktion mit Hilfe eines H_2SO_4 -Manometers verfolgt. Dabei wurde zunächst eine Druckabnahme und darauf eine Druckzunahme beobachtet. Der Anstieg wird gedeutet durch Bildung von Cl_2O_6 (5 bis 23 Moleküle pro absorbiertes Quant) und Adsorption desselben an den Gefäßwänden. Die Druckabnahme wird gedeutet durch eine Zersetzung des Cl_2O_6 (etwa 10 Moleküle pro absorbiertes Quant), sensibilisiert durch Cl-Atome. *Meidinger.*

R. G. W. Norrish. The Photosensitised Explosion of Hydrogen and Oxygen by Chlorine. *Proc. Roy. Soc. London (A)* **135**, 334—348, 1932, Nr. 827. Anknüpfend an die Versuche von Farkas, Haber und Harteck (s. diese Ber. **11**, 1176, 2811, 1930), in denen $2H_2 + O_2$ -Mischungen, denen kleine Mengen NH_3 zugesetzt waren, bei Belichtung mit ultravioletem Licht bei $400^\circ C$ durch aus NH_3 befreite H-Atome zur Explosion gebracht wurden, hat Verf. die explosive Reaktion des $2H_2 + O_2$ -Gemisches bei Cl_2 -Zusatz unter Belichtung mit einer Hewittquecksilberlampe untersucht. Es zeigte sich, daß das bei konstanter Molkonzentration erhaltene Gemisch $2H_2 + O_2$ durch die photochemische Anregung des Chlors in der Tat zur Explosion gebracht werden konnte, die Versuchstemperaturen lagen zwischen 25 und $340^\circ C$. Für jede Temperatur existiert eine scharfe Grenze des Chlor-Partialdrucks, oberhalb derer die Explosion eintritt, unterhalb welcher eine langsame HCl-Bildung erfolgt. Der Mechanismus der Explosion ist aber nicht von derselben Art wie bei den Versuchen mit NH_3 , da die Explosion mit Cl_2 -Zusatz auch bei Zimmertemperatur erfolgen kann. Eine Hypothese, nach welcher durch die photochemische Vereinigung von Cl_2 und H_2 die Temperatur eines Volumenelements zuerst adiabatisch auf die Temperatur der augenblicklichen $2H_2 + O_2$ -Explosion gesteigert wird, wird durch die Versuche gemäß einer quantitativen Formulierung bestätigt. *Bollé.*

Adolf Smekal. Zur Photochemie der Kristallbaufehler. *Phys. ZS.* **33**, 204—206, 1932, Nr. 5. (Vortrag Tagung Gauv. Thür.-Sachs.-Schles. der D. Phys. Ges., Leipzig, Januar 1932.) Die Gelbfärbung des Steinsalzes durch Absorption kurzweelliger ultravioletter Strahlung ist eindeutig mit den Kristallbaufehlern verknüpft. Die Gelbfärbung besteht aus einzelnen in den rauffesten Kristallbaufehlern adsorbierten Na-Atomen. *A. Claassen.*

Fritz Weigert und **Ernst Eberius**. Lichtempfindliche Oberflächenschichten. I. Kolloid-ZS. 58, 276—282, 1932, Nr. 3. An sehr feinkörnigen („kornlosen“) photographischen Bromsilbergelatineschichten, wie sie zur Herstellung von Farbaufnahmen nach Lippmann Verwendung finden, werden folgende Beobachtungen gemacht: Auf Feldern, welche mit rotem, grünem oder blauem Licht bestrahlt wurden, zeigt das entwickelte Silber der mit rotem Licht erregten Felder stark spiegelnde Eigenschaften, während die mit grünem Licht erregten Felder nur wenig, und die mit blauem Licht erregten Felder kaum noch spiegeln. Durch Überwischen läßt sich das entwickelte Silber auf den mit rotem Licht erregten Feldern völlig, auf den mit grünem bzw. blauem Licht erregten Feldern in abnehmendem Maße entfernen. Die „Spiegelaktivität“ und Rotempfindlichkeit der Schichten kann durch Abwischen der Schichten in feuchtem Zustand vor dem Belichten bzw. Entwickeln zerstört und durch längeres Feuchthalten der Oberflächen regeneriert werden. Verff. schließen aus diesen Erscheinungen, daß sich in kornlosen Bromsilbergelatineschichten Oberflächenschichten ausbilden können, die ein anderes Empfindlichkeitsspektrum haben, als der Hauptteil der Emulsion. In den vorliegenden Fällen war die Oberflächenschicht ausgesprochen empfindlich für langwelliges, rotes Licht.

Meidinger.

Wilder D. Bancroft, **J. W. Ackerman** and **Catherine A. Gallagher**. Optical sensitization in photography. Journ. phys. chem. 36, 154—173, 1932, Nr. 1. Nach einem ausführlichen Abdruck von Teilen der klassischen Arbeit von Vogel und einer kritischen Beurteilung derselben durch Carey Lea aus den siebziger Jahren des vorigen Jahrhunderts werden die neuesten Auffassungen Sheppards über das Problem der optischen Sensibilisierung wiedergegeben. Es werden dann an Stelle der komplizierten photographischen Emulsionen wässrige Lösungen von Ferrichlorid und Silbernitrat mit zahlreichen Farbstoffen sensibilisiert. Das Ergebnis geben die Autoren in einer Zusammenfassung, welche in Übersetzung teilweise aufgeführt sei: „Vogels Resultate lassen sich aus der modernisierten Grothusschen Theorie verstehen. Ein optischer Sensibilisator ist ein Farbstoff, der von AgBr adsorbiert wird und entweder an und für sich ein ausreichendes Reduktionsmittel ist oder im Lichte wird. In den untersuchten Fällen ist der Farbstoff selbst das Reduktionsmittel. Ferrichlorid- und Silbernitratlösungen lassen sich durch Farbstoffe für die Lichtreaktionen der Fe^{++} - und Ag-Bildung sensibilisieren. Außerdem werden im Dunkeln haltbare Lösungen von ammoniakalischem Kupfer mit Phenylhydrazin hergestellt, die durch Natrium-Eosinat für die Reaktion im Lichte sensibilisiert werden können. Die Gründe für die Kritik Leas an Vogel werden auf Mißverständnisse und ungeeignete Farblösungen zurückgeführt.“

Stintzing.

K. Tschibisoff und **W. Tscheltzoff**. Über den Einfluß der Herstellungsbedingungen und der chemischen Sensibilisierung auf die spektrale Lichtempfindlichkeit photographischer Emulsionen. Kintotechnik 14, 5—9, 23—26, 1932, Nr. 1 u. 2.

Frederic E. Ives. Polychrome photography. Journ. Opt. Soc. Amer. 22, 199—203, 1932, Nr. 4.

H. Ebert.

Jean Bouchard. Action photosensibilisatrice des matières fluorescentes incolores sur la floculation des solutions colloïdales. C. R. 194, 1245—1246, 1932, Nr. 15. Die Ausflockung kolloidaler Lösungen durch ultraviolette Licht wird durch Zusatz von Stoffen beschleunigt, die im Sichtbaren nicht oder nur schwach, im ultravioletten Licht jedoch stark fluoreszieren. Als Kolloid diente Arsentrisulfid bei Gegenwart von Kaliumchlorid, als Sensibilisatoren eine Reihe von Naphthalinsulfosäureabkömmlingen.

Siede.

H. H. Schmidt. Berechnung der Adsorptionswärmen für atomares Silber und atomares Halogen an Chlor-, Brom- und Jodsilber auf Grund von photo-, thermo- und elektrochemischen Daten. Nachtrag. ZS. f. wiss. Photogr. **30**, 321, 1932, Nr. 11/12. In der gleichbetitelten früheren Arbeit (vgl. diese Ber. S. 452) hat Verf. für das sogenannte Schwarzschildsche Phänomen eine Erklärung zu geben versucht, die er genauer folgendermaßen fassen will: Die Wahrscheinlichkeit, daß sich zwei oder mehr Belichtungsprozesse in unmittelbarer Nähe an demselben Halogensilberkorn abspielen, ist bei Einstrahlung von Licht hoher Intensität größer, als wenn die gleiche Lichtmenge innerhalb längerer Zeit mit schwacher Intensität eingestrahlt wird. Die Zahl der Primäreffekte ist in beiden Fällen die gleiche, aber das Verhältnis Sekundärprozesse/Primärprozesse ist im ersten Falle größer als im zweiten und damit auch die Entwickelbarkeit. *Justi.*

C. E. Kenneth Mees. Photographic plates for use in spectroscopy and astronomy. II. Journ. Opt. Soc. Amer. **22**, 204—206, 1932, Nr. 4. Es wurde erkannt, daß eine extrem kontrastreiche unempfindliche Bromidemulsion, die auch eine feine Körnung zeigt, für die Sensibilisierung, besonders im Ultrarot, sehr geeignet ist. Es werden einige Sensibilisierungskurven mit Maximis im Grünen und Roten, insbesondere eine solche des Xenocyanins im Ultrarot zwischen 820 und 1020 μ dargestellt. *Stintzing.*

Emile Mühlestein. A propos de l'„antagonisme“ des radiations dans leurs effets sur la plaque photographique. Ann. Guébbard-Séverine **6**, 123—140, 1930. Beschreibung von Umkehrerscheinungen bei zum Teil überlagernder Bestrahlung der photographischen Platte mit Lichtstrahlung (Fluoreszenzstrahlung), β - und γ -Strahlung. *Meidinger.*

Gorton R. Fonda and Arthur A. Vernon. Characteristics of coiled filaments in incandescent lamps. Journ. Opt. Soc. Amer. **22**, 223—228, 1932, Nr. 4. Bei Verwendung wendelförmig angeordneter Wolframdrähte in Glühlampen wird die austretende Strahlung wegen der vielfachen Reflexionen in der Wendel ähnlich der eines schwarzen Körpers, wodurch im Gebiet langer Wellen die ausgestrahlte Energie vergrößert und damit die Lichtausbeute erniedrigt wird. Andererseits ist bei der gleichen Lebensdauer die Lichtausbeute einer Wendelampe etwa 5 bis 6 % größer als die einer Glühlampe mit geradem Lampenfaden. Abgesehen von Vorteilen geringfügiger Art, z. B. geringere Energieverluste wegen der verminderten Trägerzahl, wird die günstige Wirkung bei der wendelförmigen Drahtanordnung auf die geringere Verdampfung des Wolframs zurückgeführt. Hierüber werden Ergebnisse von Rechnung und Beobachtung mitgeteilt, die befriedigende Übereinstimmung zeigen. *Tingwaldt.*

M. Pirani und R. Rompe. Über eine neue Lichtquelle für das Eisenspektrum. ZS. f. techn. Phys. **13**, 134—135, 1932, Nr. 3. Beschreibung einer Gasentladungslampe für das Eisenspektrum mit Elektroden aus gesintertem Eisenpulver mit Zusätzen stark emittierender Substanzen und einer Edelgasfüllung von einigen Millimetern Druck. Die Lampe kann mit normalen Netzspannungen betrieben werden. *Rompe.*

7. Astrophysik

Kivelisvitch. Sur les vitesses nulles dans le problème des trois corps. C. R. **194**, 1317—1318, 1932, Nr. 16. *H. Ebert.*

D. Starke. Wärmeleitung im Innern von Sternen bei Berücksichtigung der relativistischen Korrekturen. Astron. Nachr.

244, 177—184, 1931, Nr. 5841; nach Mitt. d. Univ.-Sternwarte Jena 1932, Nr. 3. Im Anschluß an Vogts Arbeit (diese Ber. S. 926) wird der Einfluß der relativistischen Korrekturen auf die Gleichungen des Energietransportes untersucht. Für entartete Materie (Fermi-Dirac-Statistik) behält der Wärmeleitungskoeffizient den gleichen Wert, während er nach der klassischen Statistik für nicht entartete Materie mit dem relativistischen Korrekturfaktor $(1 + 1/8 k T/m_0 c^2)$ zu versehen ist. *Sticker.*

G. Rougier. Un photomètre photo-électrique à amplification pour la mesure des éclaircissements faibles. C. R. **194**, 1319—1320, 1932, Nr. 16. Das Photometer der Straßburger Sternwarte wird kurz beschrieben. Das Prinzip beruht auf der Benutzung einer sehr stabilen Eichlampe (Konstruktion nach Ribaud, s. diese Ber. 8, 1097, 1927) und der Aufgabe des Gesetzes der Proportionalität des photoelektrischen Stromes. Die Kaliumzelle mit kohlenstoffhaltiger Luft und die Verstärkerröhre, beide durch eine Metallwand getrennt, befinden sich in einem Metallgehäuse, das mittels Schlitten auf dem Azimutalinstrument ohne Optik, nur mit Blenden, angebracht ist. Der Meßbereich zwischen 1 Lux und $1/1000$ Lux wird durch geeignete Wahl der Charakteristik (Heizstrom, Platten- und Gitterspannung, sowie Zellenblenden) erzielt. Störlichtbefreiung geschieht mittels Hilfslampe außerhalb der Gesichtslinie. Neben Koronamessungen in Pulo-Condor wurden 1931 1700 Mondbeobachtungen ausgeführt, deren Ergebnisse später veröffentlicht werden. *Sättle.*

J. Wolter, Jr. The Hydrogen Chromosphere. Nature **129**, 580, 1932, Nr. 3259. Zur Erklärung der geringen Abnahme der Dichte des Wasserstoffs mit der Höhe in der Chromosphäre, die nicht allein durch den Strahlungsdruck hervorgerufen werden kann, zieht der Verf. einen nach außen gerichteten Strom von Ca-Atomen heran, der den H-Atomen eine Beschleunigung mitteilt. Für das Produkt aus der Dichte der Ca-Atome ρ und ihrer nach außen gerichteten Geschwindigkeit v , von der diese Beschleunigung abhängt, wird aus der Begrenzungssymmetrie der K-Linie der Wert $\rho v = 0.8 \cdot 10^{-12}$ abgeleitet, der in Verbindung mit dem Effekt der Zusammenstöße auf das H-Atom zur Bestimmung des Verhältnisses der von Ca-Atomen und der durch die Schwere erzeugten Beschleunigungen verwertet wird. *v. Steinwehr.*

S. A. Mitchell. The spectrum of the corona. Astrophys. Journ. **75**, 1—33, 1932, Nr. 1. Apparat und Programm der Expedition nach Niuafoou, Oktober 1930, werden beschrieben. Wellenlängen der mit 4- und 6zölligen Gittern schlitzzlos aufgenommenen Koronallinien sind $\lambda 5302,91$, $6374,28$ und (neue Linie) $6776 \text{ \AA}$. Von 19 Linien werden relative Intensitäten angegeben und mit anderen Messungen verglichen. Die Koroniumverteilung bei verschiedenen Positionswinkeln im Zusammenhang mit Protuberanzen wird untersucht und der Vorteil schlitzzloser Aufnahmen hervorgehoben. Kurz wird auf Absorption in der Korona und Herkunft der Nebuliumlinien eingegangen. Die Gruppenzugehörigkeit von Linien wird durch das Verhalten derselben bei verschiedenen Finsternissen sicher nur bei $\lambda 3388$ und $\lambda 5303$, sowie bei $\lambda 3601$ und $\lambda 4086$ festgestellt. Bezüglich der Koronagestalt werden Arbeiten von Ludendorff, Bergstrand und Lockyer herangezogen und die Abhängigkeit von Flecken- bzw. Protuberanzenperiode untersucht. *Sättle.*

Franz Baur. Zur Frage der Realität der Schwankungen der Solarkonstante. Meteorol. ZS. **49**, 15—18, 1932, Nr. 1. Die Untersuchung des Jahresganges der Solarkonstanten nach den Beobachtungen in Calama und Montezuma in den Zeiträumen 1919—1923 und 1924—1930 führte zu dem Er-

gebnis, daß auch nach der neuen, sogenannten kurzen Methode für die Beobachtung der Solarkonstanten irdische Einflüsse in die beobachteten Werte eingehen; aber diese irdischen Einflüsse sind gewiß erheblich kleiner als bei den früher angewendeten Meßverfahren, so daß angenommen werden kann, daß die gemessenen Schwankungen der Solarkonstanten wenigstens größtenteils auf wirkliche Schwankungen der Sonnenstrahlung zurückgehen. Im Anschluß an dieses Ergebnis wendet sich der Verf. der Frage zu, ob zwischen der Solarkonstanten und den sichtbaren Veränderungen auf der Sonnenoberfläche, insbesondere mit den Sonnenflecken, ein Zusammenhang besteht und kommt zu dem Ergebnis, daß ein deutlicher, mit den Sonnenflecken paralleler oder entgegengesetzt gerichteter Gang nach den Abbotischen Beobachtungen nicht vorhanden ist, obzwar die Temperatur in den Tropen eine deutliche Abhängigkeit von den Sonnenflecken zeigt. Nach Ansicht des Verf. dürfte die Sonnenstrahlung nur in einem begrenzten Spektralbereich parallel oder entgegengesetzt dem Sonnenfleckenverlauf schwanken, so daß indirekt, etwa durch Herabsetzung der Strahlungsdurchlässigkeit der Erdatmosphäre, ihr Wärmehaushalt beeinflusst wird. Diese Annahme wird durch die vom Verf. beigebrachten Korrelationskoeffizienten zwischen den Jahresmitteln der Temperatur einiger tropischer Inselstationen im Indischen und Großen Ozean und den Jahresmitteln der Sonnenfleckenzahlen gestützt.

Hopfner-Wien.

Ross Gunn. On the origin of the solar system. Phys. Rev. (2) **39**, 858, 1932, Nr. 5. (Kurzer Sitzungsbericht.) Skizziert wird ein Beitrag zur Bildung des Sonnensystems als Rotationswirkung eines Einzelsternes. Zunahme der Winkelgeschwindigkeit als Folge elektromagnetischer Wirkungen ergibt Teilung in zwei Komponenten vergleichbarer Masse. Trennung der Sterne in unendlichen Abstand wird durch thermische Asymmetrie der Komponenten ermöglicht. Gezeitenkräfte bewirken die Abspaltung der Planeten und Satelliten, sowie Übertragung der Drehmomente der zwei Komponenten in Bahnmomente. Wesentlich sind die planetarischen Rotationen.

Sättle.

Friedrich Schembor. Eine einfache Methode zur Bestimmung der Gesamthelligkeit des Mondes. Astr. Nachr. **245**, 206—211, 1932, Nr. 2868. Es werden die früheren Methoden zur Überwindung der Schwierigkeiten bei der Bestimmung der Gesamthelligkeit des Mondes angeführt (Herschel, Bond, W. H. Pickering, Stebbins und Brown, Scheller). Wenige eigene Messungen mit einer Kaliumzelle werden angeführt. Verf. schlägt vor, nach Art der Schwarzschildschen Sternaufnahmen auch Mondaufnahmen zu machen. Das Objektiv wird sehr stark intrafokal ($\frac{1}{2}$ bis $\frac{1}{3}$ f) gestellt. Der Film wird auf Objektivgröße abgeblendet. Die so erhaltenen Mondaufnahmen zeigen kreisrunde, gleichmäßig geschwärzte Scheibchen, die photometrisch ausgewertet werden können. Die Phasen vom ersten Viertel über Vollmond zum letzten Viertel erfordern bei Öffnungsverhältnis 1:4.5 Belichtungszeiten von 1 bis 10 Sekunden, die anderen Phasen noch größere Belichtungszeiten. Die Anwendung der Methode bei der Finsternis vom 2. April 1931 ergibt ihre Brauchbarkeit. Mit dieser Methode wäre es möglich, eventuelle Helligkeitsänderungen während des Halbschattendurchganges, sowie die verschiedene Helligkeit der einzelnen Finsternisse photometrisch festzustellen. Die Bestimmung der Mondhelligkeit bei den einzelnen Phasen wird zur Zeit durchgeführt.

Friedrich Schembor-Wien.

L. Landau. On the Theory of Stars. Phys. ZS. d. Sowjetunion **1**, 285—288, 1932, Nr. 2. Der Verf. stellt einige allgemeine Betrachtungen über die Theorie des Sternaufbaues an. Er schlägt vor, zuerst das statistische Gleichgewicht einer ge-

gegebenen Masse ohne Energiequellen zu untersuchen, definiert durch die Bedingung, daß die freie Energie ein Minimum sein soll. Mit den klassischen Gasgesetzen ergibt sich dann überhaupt kein Gleichgewicht. Im Falle nicht-relativistischer Entartung gibt es einen Gleichgewichtszustand, ebenso bei relativistischer Entartung für Massen kleiner als $\frac{3}{2}$ Sonnenmasse. Da Sterne größerer Massen aber existieren, so schließt der Verf., daß es in ihnen bestimmt Gebiete gibt, in denen die Gesetze der Quantenmechanik verletzt sind; da ferner die Beobachtung keinen Anhalt dafür gibt, daß die Grenzmasse $\frac{3}{2} \odot$ zwei physikalisch verschiedene Gruppen von Sternen trennt, so wird weiter geschlossen, daß alle Sterne derartige „pathologische Regionen“ besitzen, und daß diese gerade die Existenz der Sterne bedingen. Um die Entstehung der Strahlungsenergie zu erklären, nimmt der Verf. endlich eine Idee von N. Bohr auf, nach der in diesen innersten Regionen der Energiesatz nicht mehr gilt. Als Bild eines normalen Sternes ergibt sich schließlich ein sehr dichter Kern, der diskontinuierlich in eine gasförmige Hülle übergeht.

L. Biermann.

Otto Struve. Zur Bestimmung der Intensitäten heller Balmer-Linien in Sternspektren. *ZS. f. Astrophys.* **4**, 177—179, 1932, Nr. 3. In der vorliegenden Arbeit werden Formeln entwickelt, um die relativen Intensitäten von hellen Emissionslinien auf Absorptionslinien kontinuierlich strahlender Sterne zu bestimmen. Als Bezugspunkt bei den Messungen dient der kontinuierliche Untergrund, als Maß für die Intensität dient das Integral der Intensität über die Gesamtlinienbreite. Dieses Intensitätsmaß muß korrigiert werden, erstens für die Abhängigkeit der kontinuierlichen Strahlung von der Wellenlänge, zweitens für die Plattenempfindlichkeit und drittens für die Transmission des Spektralapparates und der Atmosphäre. Sofern die genannten Integrale auf dem Spektrum in linearem Maße ausgeführt werden, muß ebenfalls noch die bekannte Dispersionskorrektur, hier nach der Hartmannformel, angebracht werden. Für Platten gleicher Empfindlichkeit im ganzen Spektralbereich ergeben sich dann, bezogen auf die Linie H_β in der Balmerreihe, z. B. die Werte $E_\beta = E_\gamma \cdot P_\gamma \cdot (\lambda_\gamma - \lambda_0)^2 / P_\beta \cdot (\lambda_\beta - \lambda_0)^2$, worin E die gemessenen Intensitäten relativ zum Kontinuum, P die relativen Intensitäten des Kontinuums und λ_0 die Konstante der Hartmannformel bedeutet. Es ergibt sich aus 27 Aufnahmen von 14 Sternen $H_\beta : H_\gamma : H_\delta : H_e = 10 : 3,9 : 2,6 : 2,3$ in guter Übereinstimmung mit den von Plaskett an Gasnebeln gefundenen Werten $10 : 4,25 : 1,83$.

Frerichs.

S. Chandrasekhar. The Stellar Coefficients of Absorption and Opacity. Part II. *Proc. Roy. Soc. London (A)* **135**, 427—490, 1932, Nr. 827. Es wird der Absorptionskoeffizient für wasserstoffähnliche und auch für höhere Atome berechnet unter besonderer Berücksichtigung der Temperaturabhängigkeit, die durch die thermische Anregung der Atome in die Theorie eingeht. So ergibt sich für Temperaturen unter 10^6 Grad eine Proportionalität des Absorptionskoeffizienten mit $T^{-9/2}$. Anschließend folgt eine eingehende Diskussion der Resultate hinsichtlich ihrer Anwendung in der Astrophysik.

Sauter.